# RADIO ELECTRONICA

2e JAARGANG No 12 — DECEMBER 1954

SPECIAAL HI-FI NUMMER - 68 PAGINA'S - 50 CENT

TOROTOR

Hoogglanzend gepolitoerde kast
voor de STUDIO SUPER
Code No. 04.004
f75.-

AM / FM UNIT
Permeabiliteits-
afstemming voor
de F.M.
Code No. 02.017
38.50

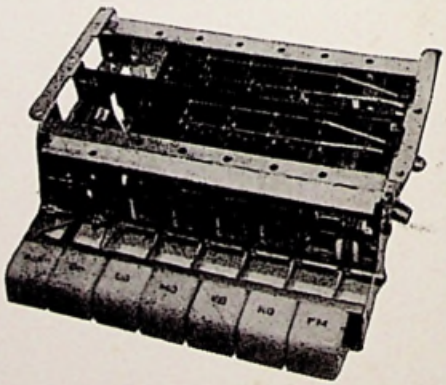
## Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor ~~R.E.~~ ontworpen ontwerp
„STUDIO SUPER"
is de eerste en enige professionele AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★
TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse!

Compleet bouwmapje
met werktekening,
principeschema en
beschrijving verkrijgbaar
bij de handel f 1.75

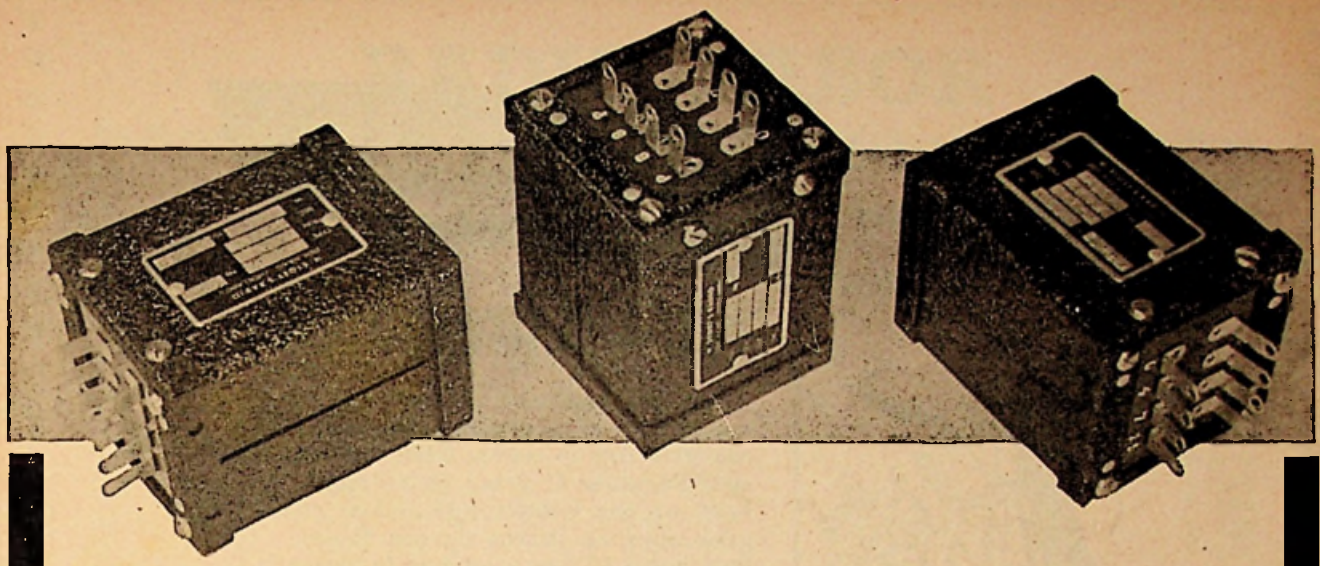
★ 17 kringen
★ 9 buizen
(15 functies)
★ Toonbereik:
60-15.000 Herz
★ Lange golf
★ Midden golf
★ Visserij-band
★ Korte golf
★ F.M.-band
★ Pickup-aansluit.
★ Net-schakelaar
★ Extra luidsprek.
aansluiting

★



DRUKKNOP SPOEL UNIT
voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 f 48.-

M.F.TRANSFORMATOREN
Miniatuur, zowel voor A.M. als F.M.
met discriminator
Code No. 02013
f 29.75



# P. P. 11

**DIT MAGISCHE CODENUMMER (een der vele) VAN STOET'S BALANS-UITGANGSTRANSFORMATOR**

## VOOR HIGH FIDELITY

**heeft reeds velen het genot van natuurgetrouwe weergave doen kennen. De hoge kwaliteit en de lage prijs en niet te vergeten de relatief geringe afmetingen vervullen de wens van elke toestelbouwer. — De technische gegevens zullen elke deskundige overtuigen!**

- Gunstigste aanpassing achter buizen met een anode-impedantie van 7000 à 8000 Ω, zoals b.v. 2 x EL 84; 2 x EL 41; 2 x 6 V 6 enz.
- Primaire zelfinductie 50 Henry, gemeten met 6 volt wisselstroom over de spoel.
- Primaire gelijkstroomweerstand 2 x 200 Ω.
- Transformatieverhouding 46 - 35 en 23 op 1, waardoor luidsprekers gebruikt kunnen worden met een impedantie van 4 - 7 en 15 Ω.
- Secundaire gelijkstroomweerstand resp. 0,33 - 0,47 en 0,7 Ω.
- Rendement beter dan 90 %.
- Frequentiekarakteristiek recht van 30 tot 20.000 Herz binnen 1 db.
- Enkelvoudige disproportie van een 10 dB tegengekoppelde, in classe A ingestelde eindtrap, kleiner dan 0,3% op 1000 Hz. Toegepaste buizen 2 x EL 84 met 250 volt anodespanning. Afgegeven vermogen 7 watt over 15 Ω.
- Afmetingen 64 x 64 x 82 mm.

**Prijs f 22.—**

**HIGH FIDELITY BINNEN IEDERS BEREIK**

STOET's SR RADIO DEN HAAG

# TRANSFORMATOREN

**H. STOET'S RADIO - ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG**

## 'n Overtuigende luisterproef

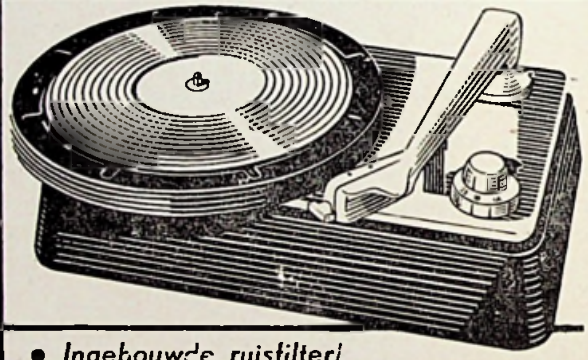
**bewijst de uitstekende weergave kwaliteiten van**

# BRAUN gramofoon

Vraag Uw handelaar dit sublieme apparaat te demonstreren. Verzoek hem een plaat op te zetten, liefst van een melodie, waar U graag naar luistert. - Eerst op een willekeurige andere goede gramofoon en daarna op een Braun. Dan hoort U pas goed wat 'n Braun aan klank, kleur en ruimte uit de zwarte schijf tevoorschijn tovert. Dan beluistert U Uw lievelingsmuziek zo gaaf en zuiver als het maar kan.

**BRAUN**
**GRAMOFOON**

Aan te sluiten op elke radio.
Compleet op isolieten voet **f 84.-**



**Enkele voordelen van Braun gramofoon**

- *Ingebouwde, ruisfilter/ klankkleurregelaar*
- *Monoknopbediening*
- *Zwevende montage*
- *Plateau met stofwerende rubber bekleding*
- *Vederlichte, doch degelijke pick-up.*

**Uitvoerige brochure Nr. 538/1 wordt U op aanvraag gaarne toegezonden door de Imp. C.V. Hapé, Nwe. Herengracht 11, A'dam. Tel. 48321 en 48882**

Bovenstaande annonce bereikt bijna 2,5 millioen lezers. Profiteer daarvan! Geef de BRAUN Gramofoon de plaats die hem toekomt: Vooraan in de etalage, — in het hart van Uw zaak. Dan verkoopt U! Want de BRAUN Gramofoon heeft tal van voordelen en is toch zeer laag in prijs. Zie hoe kenners dit klasse-apparaat beoordelen. Lees de brief, afgedrukt op de tegenoverliggende pagina.

Alles met alles voor U reden, de BRAUN GRAMOFOON krachtig naar voren te brengen. Vraag Uw grossier of rechtstreeks bij

C. V. Hapé, Nwe Herengracht 11, Amsterdam, Telefoon 48882

# RADIO LABOR

**Gedempte Burgwal 3 — Telefoon 330115 — Den Haag**

Wij leveren radiobuizen — detail en engros — met garantie o.a. van Sylvania, R.C.A., Hytron, Kenrad, Tungsram, Philips, Pope en Telefunken

## DUMPBUIZEN

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EL 2 | f 1.95 | 6 X 4 | f 2.75 | RK 34 | f 1.75 | 6 K 7 | f 1.25 | | | | |
| EL 3 N | f 4.75 | 6 J 6 | f 5.50 | VR54 | f 2.95 | EF 39 | f 1.95 | | | | |
| ELL 1 | f 1.95 | EF 804 | f 4.75 | VR 53 | f 3.50 | KT 66 | f 11.50 | | | | |
| EF 6 | f 3.50 | EM 35 | f 5.50 | VR 56 | f 3.50 | 6 L 6 | f 10.50 | | | | |
| EF 9 | f 2.95 | ECC 31 | f 3.75 | 8 0 7 | f 5.50 | 13202 X | f 2.95 | | | | |
| EBC 3 | f 3.50 | 6 SN 7 gt | f 5.40 | 1 R 5 | f 4.— | 18040 | f 2.95 | | | | |
| EZ 4 | f 2.95 | 6 SL 7 gt | f 5.40 | 1 T 4 | f 4.— | 18042 | f 4.75 | | | | |
| EF 50 | f 4.50 | 6 V 6 gt | f 5.40 | 1 S 5 | f 4.— | EBF 2 | f 2.95 | | | | |
| EF 54 | f 4.75 | 6 L 7 m | f 2.95 | 3 S 4 | f 4.— | E 4 T | f 5.50 | | | | |
| 4 6 5 4 | f 2.45 | 6 SH 7 | f 2.95 | 3 A 4 | f 4.— | 85 A 1 | f 2.95 | | | | |
| EF 13 | f 0.75 | 25 L 6 gt | f 2.95 | 3 Q 4 | f 4.— | EFF 51 | f 2.95 | | | | |
| EF 80 | f 4.50 | 6 T P | f 1.95 | 7 1 9 3 | f 1.45 | 1 6 1 9 | f 1.25 | | | | |
| EL 41 | f 4.75 | VT 127 A | f 1.45 | EF 22 | f 1.95 | 12 AU 7 | f 5.50 | | | | |
| EL 84 | f 4.95 | VT 61 A | f 1.— | 6 K 8 | f 2.75 | EF 40 | f 5.50 | | | | |
| 6 AK 5 | f 4.95 | RK 25 | f 5.75 | 6 B 8 | f 2.75 | 12 AX 7 | f 5.50 | | | | |
| | | | | | | 6 SG 7 | f 3.75 | | | | |

Vraag onze speciale prijscourant



**ZO OORDELEN KENNERS OVER**

## BRAUN GRAMOFOON

C. V. Hafi
Nieuwe Heerengracht 11
Amsterdam C.

Amsterdam, 8/11 1954.

Braun inbouw-gramofoon.

Sedert 3 Nov. '54 in mijn 7/11, dus gedurende 5 dagen heb ik de Braun-gramofoon uitgeprobeerd. Ik kan met andere woorden, dan dat de weergave van zowel normale, als 45-toeren platen, die langspeelplaten uitstekend is.

Gezien het feit, dat ik behoefte op de hoogte ben van mechanische weergave van muziek en gesproken woord kan ik verklaren, dat de Braun-gramofoon, gecombineerd met een speciale platen-verbetering en bij gebruik van een bas-reflexkast een optimale prestatie levert!

Wij hebben, bij plaatsing op de grond en springende meisjes: volkomen mannen geen hinder gevoeld, dankzij de zeer goede ophanging, de pick-up onregelmatigheden te laten kiezeren.

De aanschaffingsprijs van 10.000 Heer maximum beschikbaar kan bij juiste weergave opgevoerd worden tot 12.000 Heer!

Wij vergelijk met andere gramofoons van veel duurdere klasse kan de Braun een vergelijk glansrijke donateren.

Ik ben zeer tevreden over de Braun en kan u deze recensie overtuigen deze plakkenpuin tot volle aanbevelen

John W. Schuurman
Sarphatistraat 90 II
Amsterdam.



## De Bandrecorder voor iedereen

**De Handy-Sound, een toppunt van eenvoud en prestatie; de laagst geprijsde recorder f 298.—**
**Rollen opnameband, plastic, reeds vanaf - 10.50**
**Lege haspels v. 360 meter band vanaf - 2.25**
**Microfoons in div. prijzen v. Handy Sound - 17.50**

**Voor direct gebruikt gereed f 328.25**

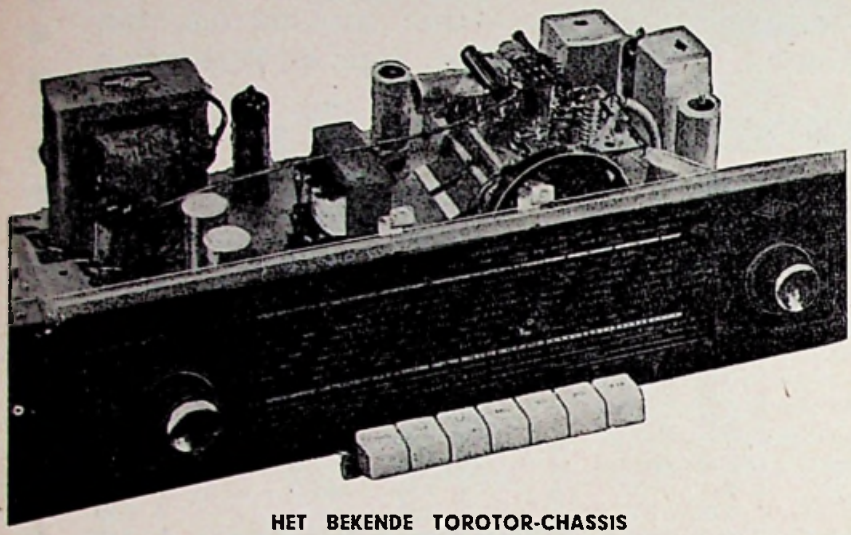
Vraag Uw vrienden en kennissen die reeds een HANDY-SOUND bezitten. Zij zijn er enthousiast over.
Wij demonstreren elk uur van de dag.
KOMT U OOK EENS LUISTEREN?
HET ADRES voor alle PHILIPS radio-toestellen en onderdelen.
GESPECIALISEERD IN HET VERHUREN VAN GELUIDSINSTALLATIES VOOR ALLE DOELEINDEN

## Swaneveld's Radio

**DAYER 3 VLAARDINGEN**
**TELEFOON 2229 - 3739**

# OM AAN DE WENS VAN VELEN TE VOLDOEN GEVEN WIJ HIERBIJ HET ONDERDELEN LIJSTJE VAN DE „TOROTOR" **STUDIO SUPER** DE ALLROUND ONTVANGER

voor **AM** en **FM** ontvangst (zie RE 2e Jaargang No. 3).



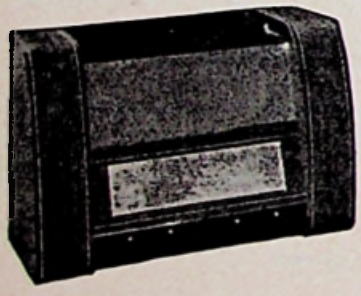
**HET BEKENDE TOROTOR-CHASSIS**

| | |
|---|---|
| Bouwmap „STUDIO SUPER" verkrijgbaar ad | f 1.75 |
| 1 TOROTOR drukknop unit AM-FM | f 48.— |
| 1 Stel AM-FM midd.freq.trafo's met discriminator | f 29.75 |
| 1 TOROTOR AM-FM afstemunit met schaal | f 38.50 |
| 9 Radiobuizen t.w.: 2×EC92 - ECH81 EF85 - EF80 - EAB80 - EL84 - EM34 AZ41 | f 67.50 |
| 1 Voedingstrafo 100 mA | f 20.— |
| 1 Smoorspoel | f 7.25 |
| 7 Buisvoeten met 3 afsch.bussen | f 5.16 |
| 1 Uitgangstrafo | f 4.60 |
| 1 Dubbele pot.meter 2×0.5MΩ | f 5.50 |
| 1 Dubbel stel knoppen | f 1.60 |
| 4 H.F.smoorspoelen | f 4.— |
| 3 Electrolyten 50 μF 25volt; 8 μF 350 volt en 1/2×32 μF 450 volt | f 6.51 |
| Condensators en weerstanden; montagemateriaal | f 19.85 |
| Hoog-glanzend gepolitoerde kast | f 75.— |
| Aanbevolen luidspreker: | |
| Philips breedband luidspreker 9710 | f 40.— |

---

# Het meest populaire toestel van deze tijd is de „PREFAB"

Laagst in prijs — 3 banden ontvangst — Eenvoudig te bouwen — Elk onderdeel los leverbaar



Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus. afmetingen 50 x 25 x 37 cm **f 57.- -**

| | | |
|---|---|---|
| **PREFAB** | spoelblok, 3 banden, op schakelaar | f 5.25 |
| **PREFAB** | stel m.f.-transformatoren, 472 kHz | - 4.25 |
| **PREFAB** | afstemcondensator 2 x 465 pF | - 5.25 |
| **PREFAB** | grote afstemschaal m. ooghuder, „Kopenhagen" | - 7.95 |
| **PREFAB** | montagedeel | - 3.25 |
| **PREFAB** | fluitfilter 472 kHz | - 1.45 |
| **PREFAB** | voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V | - 8.95 |
| **PREFAB** | smoorspoel, 60 mA | - 3.35 |
| | Elctrolytische condensator 2 x 16 μF, 450 volt | - 1.95 |
| | 5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1 | - 39.50 |
| | Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker | - 19.75 |

**Schema op aanvraag gratis verkrijgbaar**


# A.VALKENBERG N.V.

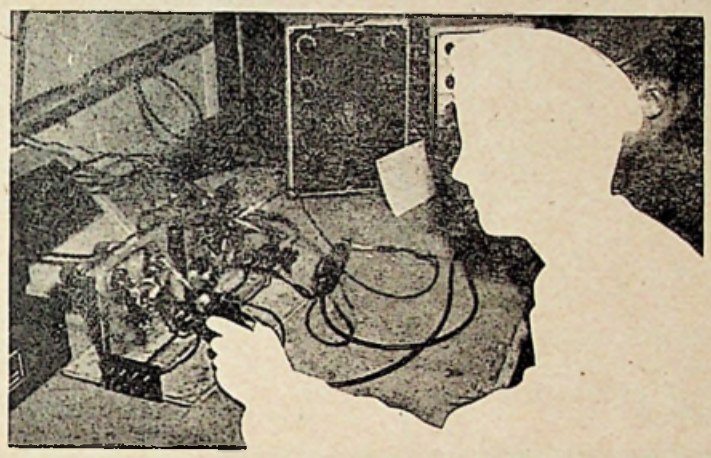
KINKERSTRAAT 216-222 TEL.83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM(W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDELEN

NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS

# Er zijn plaatsen vacant

als **radiomonteur**



De radiomonteur bij de Verbindingsdienst behandelt de meest moderne radio-apparatuur zoals frequentie-gemoduleerde zenders, puls-gemoduleerde zend-ontvangers, enkelzijband- en straalzender-apparatuur Een unieke kans om zich verder te bekwamen op radiogebied.

*Er zijn bovendien vacatures voor:*

- ★ Radar-monteurs
- ★ Vuurleiding-monteurs
- ★ Radio-telegrafisten
- ★ Telex-monteurs
- ★ Telefoon- en Telegraafmonteurs
- ★ Draaggolf-monteurs
- ★ Kabel-monteurs

## GRIJP DEZE KANS!

**Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.**

Naam: _____

Adres: _____

te: _____ 199

SECTIE
PERSONEELSVOORZIENING
Grote Marktstraat 40 —
DEN HAAG

Verzoeke mij de brochure „Een vak met toekomst" te zenden.

● **Bouw nog voor de FEESTDAGEN een radiotoestel met een**

# ELNORA BOUWSET

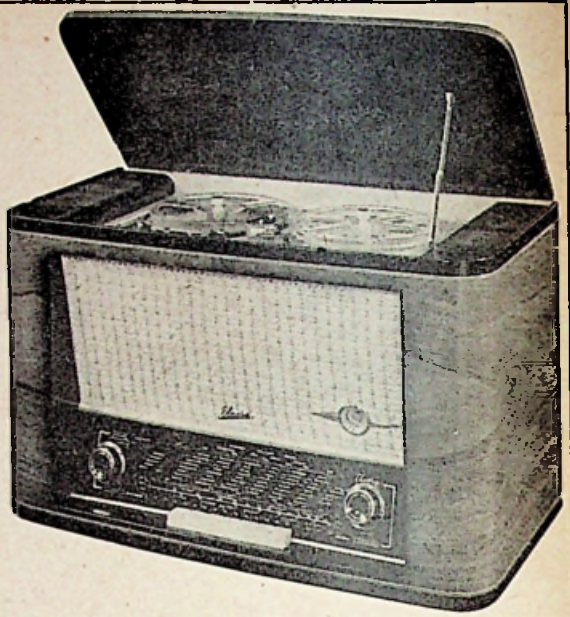
De grote SUCCESSEN van onze **nieuwe serie** zijn de **KB 3150** en de **KB 2450. — AM/FM set KB 3150** is uitgevoerd met de bekende **TOROTOR** onderdelen, zoals afstemeenheid, spoelblok, M.F. en discriminator spoel, moderne buizenbezetting, bestaande uit: 2xEC92, ECH81, EF85, EBF80, EABC80, EL84 en EM34, gelijkrichter een SIEMENS vlakgelijkrichter, ultra-lineaire uitgang, hoogglans gepolitoerde kast, vliegwielafstemming enz. geheel compleet
met 2 luidsprekers en c.o.-filter ..... **f 315.—**
met 1 luidspreker ..... **f 295.—**

**KB 2450 AM-set,** eveneens uitgevoerd met **TOROTOR** spoelblok en M.F. - De golfbereiken zijn: LG, MG, VG, KG 15-30 en 30-50 m. Buizenserie: ECH81, 2xEBF80, EL84 en EM34; Siemens vlakgelijkrichter, ultra-lineaire uitgang, vliegwielschaal, enz., geh. compl.
met 2 luidsprekers en c.o.-filter ..... **f 245.—**
met 1 luidspreker ..... **f 225.—**
Deze sets zijn ook leverbaar in de hiernaast afgebeelde combinatiekast, geschikt voor bandrecorder of platenspeler
Meerprijs ..... **f 20.—**

**KB1780** Fraaie houten kast, afstemoog, vliegwielafstemming
3 banden **f 178.—**
4 banden **f 186.—**

**KB1600,** als de **KB1780** maar met kleinere kast en luidspreker,
3 banden **f 160.—**
4 banden **f 168.—**

Ten gerieve van hen, die onze bouwsets rustig willen beluisteren en vergelijken met andere apparaten, hebben wij in Gouda een **nieuwe zaak** geopend aan de **Gouwe 101,** slechts 1 minuut van onze winkel **VLAMINGSTRAAT 29** ●



**Alle ELNORA BOUWSETS** zijn beschreven in een folder, welke wij op aanvraag gratis toezenden
**Zendingen door het gehele land onder rembours**
**Boven f 25.— franco**

RADIO TECHN. BUREAU

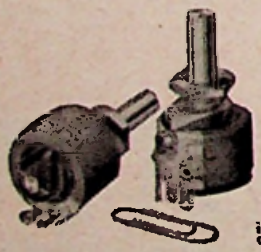
**Vlaming-straat 29** **KRANENBURG GOUDA** **Telefoon 3566**

---

Rosenthal

DRAAIWEERSTANDEN
(Potentiometers)
voor hogere belasting: 4 tot 250 Watt
*in precisie uitvoering*

***NIEUW!***



***TYPE P4***
***4 WATT***

leverbaar in
Ohmwaarden
tussen
10 Ohm en 8 kOhm

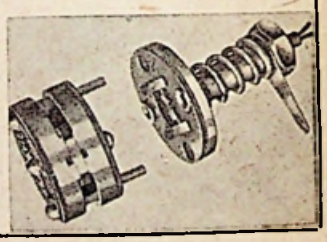
„BREMA" AMSTERDAM-Z
Telefoon 72 07 52 VALERIUSSTRAAT 114

---

BRADMATIC

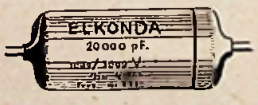
**Super fidelity**
**Sound heads**

nog steeds onovertroffen



**TECHNISCH BUREAU**
**J. Th. VAN REYSEN**
**GASTHUISLAAN 214**
**DELFT - Tel. 22678**

---




DOOPWIKKEL-CONDENSATOREN

uit voorraad leverbaar

IMPORTEUR voor Nederland:

C.V. MENTOR

**DEN HAAG** **TELEFOON 33 48 06**
**VAN BLANKENBURGSTRAAT 23**

Rosenthal

# RIG

## ROSENTHAL-

*opgedampte*

*koolweerstanden*

*type SWD*

klasse 5 voor Radio en T.V.
klasse 2 voor H.F.App. en Zenders
klasse 0,5 voor Meetapparatuur
(Tolerantie ± 0,5 %)

*NIEUW*

*Type SCD* met **axiaal** uitgevoerde draadeinden.

15 x 6 mm 1 Watt
10 x 4 mm ½ Watt

BELANGRIJKE VOORDELEN

## ROSENTHAL-

*keramische buiscondensatoren*
in alle waarden tot 28.000 pF

*doorvoercondensatoren*
— in alle waarden tot 15.000 pF —

*schijfcondensatoren*
alle waarden tot 10.000 pF

*trimmers*

Rosenthal

*betrouwbaar bedrijfszeker*

**Levering aan de handel door:**

**N.A.H.O.** **AMSTERDAM**
**ALFRED LUDERT** **AMERSFOORT**

PUBLICATIE „BREMA" - AMSTERDAM-Z

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

**levert voor de bouw van BANDRECORDERS de bekende**

# PAPST MOTOREN

waarmede zonder mechanische overbrenging, dus geheel electrisch 2 snelheden rechtsom en 2 snelheden linksom bereikt worden. — Door de plaatsing van de rotor aan de buitenzijde, vervalt het vliegwiel, terwijl de as als capstan is uitgevoerd.

**Type EKL 4.80 F/Q f 160.—**
**Type EKL 2.80 F/Q f 130.—**

**Terugspoelmotor, omschakelbaar links- en rechtsom**

**Type R 2.50 K f 50.—**

Bovenstaande prijzen zijn inclusief de bijbehorende condensatoren

**LEVERING UITSLUITEND AAN DE HANDEL**

**Maak Uw**

W/B

**„Hi-Fi"**

thans beter dan ooit

**De nieuwe serie**

**„Hi-Fi" luidsprekers**

van **W/B** stelt u daartoe in staat

STERKERE MAGNETEN
GEHEEL NIEUWE CONUSOPHANGING

**Vraagt catalogus aan bij:**

**Mulder-Hardenberg – Michelangelostr. 10**
**Amsterdam**

# CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

| | | |
|---|---|---|
| 25 | µF | 450/550 V |
| 25 | µF | 350/400 V |
| 50 | µF | 450/550 V |
| 50 | µF | 350/400 V |
| 25—25 | µF | 450/550 V |
| 25—25 | µF | 350/400 V |
| 25—25 | µF | 300/350 V |
| 50—50 | µF | 450/550 V |
| 50—50 | µF | 350/400 V |

**De afgebeelde types en vele anderen uit voorraad leverbaar**

★

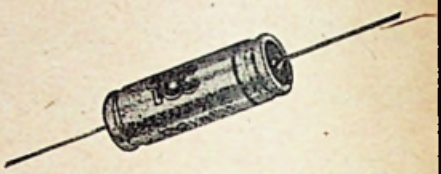
**LAGE PRIJZEN**

★

**INTERESSANTE KORTINGEN**

★

Keramische doorvoer-condensator




Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

**THE TELEGRAPH CONDENSOR Co Ltd.**

DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

Micromite electrolyte

VRAAGT HOLLANDSE CATALOGUS BIJ

**NIJKERK'S RADIO N.V.** — AMSTERDAM

Warmoesstraat 94 Telef. 37337—36883

---

irish tape

# irish tape

*hoogwaardige amerikaanse plastic opnameband*

DOMESTIC GRADE :

| | | |
|---|---|---|
| 3" — 45 M op reel | ..... | f 2.90 |
| 5" — 180 M. op reel | ..... | 9.90 |
| 6" — 260 M. op reel | ..... | 12.70 |
| 7" — 360 M. op reel | ..... | 15.50 |

MARKERINGSTAPE :

| | | |
|---|---|---|
| 3" — 45 M op reel | ..... | f 2.40 |
| Tape Plakband per rolletje | .. | 1.50 |

Zie beschrijving van de heer H. F. Pit in de rubriek NIEUWS VAN DE HANDEL in het October-Nr.

Rechtstreeks geimporteerd uit de Verenigde Staten door:

## REMA ELECTRONICS N.V. i.o. - AMSTERDAM-Z

**Importeurs v. ASTATIC, DUAL, JENSEN, HEATHKIT, MARKEL, VIDOR, WEBCOR. etc.**

**Levering uitsluitend via de handel**

irish tape

RADIO ELECTRONICA
HET BLAD VOOR DE AMATEUR
DECEMBER 1954

Abonnementen f 6.— per jaar

Dpl. mil. f 4.— p. j.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.15 te worden bijbetaald.

Buitenland f 7,20 per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Velserstraat 2
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam
Telefoon 84863

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, Den Haag
Drs E. M. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
H. DORREBOOM, Hilversum
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. J. KRIJGER, Haarlem
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. H. STIL, Utrecht
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

# 1954 EXIT

## Redactionele Emissies

Het is een goed Nederlandse gewoonte geworden om aan het einde van elk jaar de resultaten van de afgelopen 365 dagen te overzien.
Ongetwijfeld mogen we van amateursstandpunt bezien de publicatie van de Viddeleer versterker als het hoogtepunt van 1954 beschouwen.
Waren er oorspronkelijk nog strubbelingen met de levering der transformatoren voor deze uitmuntende versterker, zo zijn deze nu wel definitief opgelost door de medewerking van enige transformatoren-fabrikanten.
We noemen hier met opzet de Viddeleer versterker als hoogtepunt omdat hier werkelijk van nieuwe ontwikkeling sprake is. Zijn er niet tientallen lezers geweest, die in hun correspondentie de wereldberoemde Williamson met Viddeleer vergeleken? Ook in het buitenland koestert men reeds belangstelling voor het ontwerp van onze medewerker, hetgeen de ontwerper slechts tot eer kan strekken.
De heer Wigman heeft zich bij de Nederlandse amateurs eveneens grote populariteit veroverd door de publicatie van zijn reeks High Fidelity, de HuiskamerMuziekCentrale. Met verve hanteert hij de pen en bij zijn beschrijving van de Hi-Fi-Junior in dit nummer bewijst hij ook de soldeerbout te kunnen gebruiken.
Eveneens opvallend in dit nummer is het artikel van de heren Den Bremer en Gerritsen over luidsprekerkasten, waarmede zij ons een waardevol constructieplan voorzetten.
Onze jongste medewerker drs. De Boer heeft zich als kundig electronicus faam verworven door dit jaar te werken aan het door hem berekende luidsprekersysteem, dat tijdens de FIRATO werd gedemonstreerd, gekoppeld aan de Viddeleer-versterker. Deze veelbelovende jonge man, benjamin onder de medewerkers, koestert grote verwachtingen over toekomstige publicaties, zodat wij, mede door zijn reeds gepleegde ontwerp, met nieuwsgierigheid naar zijn nieuwe pennevruchten uitzien.
Industriële lichtpunten uit 1954?
Wel laten we dan noemen de in dit jaar ontwikkelde goede Hifi-producten als de Geloso-versterker, de Unitranversterker, de Ultraflex en de Manjah. De ontvangers Studio-Super (Torotor) en Fremodel (Van Reysen) en niet te vergeten de nieuwe ontwikkeling op tape-recordergebied der fa. Hagen, die met de Echo-504 debuteerde. In dit verband kunnen we nog wel even doorgaan, doch speciale aandacht trokken toch wel de Noroton FM-super en de Philips producten Ferroxcube en -dure.
In groter verband gezien, heeft de Nederlandse radiowereld in 1954 enkele hoogtepunten gekend: de FIRATO 1954 en de Kamerbesprekingen inzake radio- en televisie-omroep.
Zo indrukwekkend als de manifestatie in Bellevue in October was, zo bekrompen waren de besluiten inzake het omroep- en televisiebestel. Behalve het hopeloze werk, dat door minister Cals is verricht om tot een zo gesloten mogelijk omroepsysteem te komen, valt over het laatste weinig te zeggen.
Het feit blijft niettemin bestaan, dat wij hier in Nederland met een omroepbestel zitten, dat in de wereld zijn weerga niet kent en dat o.i. niet van vooruitstrevendheid getuigt. - Genoeg hierover.
Een werkelijk prettig geluid deed het Firato bestuur bij monde van de heer Kazemier horen. In het volgende jaar zal de FIRATO in de RAI worden gehouden.

Een werkelijk groots plan, dat alle vorige tentoonstellingen in dit verband in de schaduw wil stellen, ligt ter tafel. Het is jammer, dat wij hierover nog niets mogen publiceren.

Als sausje over de 1954-pudding hebben we tot het laatst bewaard de internationale televisie-manifestatie: de EUROVISIE.
Na een half jaar uitzendingen uit alle delen van Europa zijn we al zo gewend aan dit regelmatig terugkerend evenement, dat een terugblik ons haast overbodig toeschijnt. Hulde aan de pioniers, die deze schakel tot stand hebben gebracht en daarmee een belangrijk steentje hebben bijgedragen tot de verbroedering der volkeren.

Laten wij hopen, dat in de nabije toekomst ook andere Europese landen hierbij worden aangesloten, waardoor eventueel nog bestaande oorlogskansen kunnen worden teruggedrongen.

Mogen wij besluiten met U prettige kerstdagen en een genoeglijke oudejaarsavond toe te wensen? Voor 1955 niets dan goeds!

**BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG**

**Vele handen vinden bezigheid bij de vervaardiging van onze radio-buizen. Hier ziet U een ier vele bewerkingen.**

# uitslag

# firato prijsvraag

Een ongekend aantal deelnemers (meer dan 3000) heeft ons de oplossing van de FIRATO-prijsvraag toegezonden. Vanzelfsprekend was bij dit grote aantal een loting noodzakelijk. Voordat wij echter de prijswinnaars noemen, willen wij eerst de goede oplossing bekend maken:

1 a. Montage TV-ontvanger
2 c. Ferrit-antenne
3 b. Deel van een studio
4 b. Transistor
5 c. Röntgenfoto van transistor
6 c. Electronenblitz
7 b. Portret van W. Vogt
8 c. Afstemindicator
9 a. Straalantenne voor TV
10 a. Ontw.-antenne v. Radio-sterrek.
11 a. Kopje v. bandrecorder
12 a. Spanningsmeting op rijdende fiets
13 b. Vertaalmachine

Dat deze prijsvraag nog niet zo eenvoudig was, bewezen de vele fouten. Toch waren er ook zeer veel goede oplossingen en het is uit deze, dat wij de prijswinnaars door loting hebben bepaald, zonder ons abonnementregister te raadplegen.

**Hier volgt de erelijst:**

**WINNAAR VAN DE HOOFDPRIJS, een waardebon ad f 100.— is:**

**H. VAHRMEYER Jr.**
**Huizerweg 62, Bussum**

**2. en winnaar van de eerste prijs, een waardebon ad f 50.— of alle onderdelen voor een ontvanger met twee buizen + luidspreker:**

**E. H. WASMUS,**
**Ternatestraat 8, Haarlem-N.**

**3. en winnaar van de tweede prijs, een waardebon ad f 25.—** of alle onderdelen voor een ontvanger met één buis + koptelefoon:

**Sgt. R. L. P. KOK**
**1 - TB, Hojelkazerne, Utrecht**

**De vijf 3e prijzen, n.l. een waardebon ad f 10.—** of alle onderdelen voor een kristal-ontvanger met koptelefoon zijn ten deel gevallen aan:

**P. J. v. d. Does, Tuinstraat 13, Wormer**

**K. van Keulen, Schansstr. 20, Wormer**

**H. Tolier, Rechthuisstraat 10b, Haarlem**

**J. B. Kramer, Nw.-Adamseweg 38, Schoonebeek**

**R. Ottens, Koningstraat 58, Ter Apel**

**De tien 4e prijzen, n.l. een waardebon ad f 5.—** of koptelefoon gaan naar:

**P. Wakker, Jaguarstraat 5, Eindhoven.**

**R. H. Overman, Borneolaan 18, H'sum**

**I. v. Egmond, Kanaalweg 2b, Delft**

**M. A. Valk, Baarsstraat 12, Eindhoven**

**F. Nieuwenhuizen, Rh. Feithlaan 139, den Haag**

**J. J. de Vries, Paterswoldseweg 172, Groningen**

**H. Visser, Margarethastr. 12, Hengelo**

**R. J. Jansen, Faas Eliaslaan 8, Baarn**

**Z. Klein, Marsmanstraat 33, A'dam-Slm.**

**Th. W. Niesman, Pr. Margrietplantsoen 93, Bussum**

**Bovendien** hebben wij nog **tien 5e prijzen toegevoegd, n.l. waardebonnen ad f 3.—** of elk een germaniumdiode, voor kristal-ontvanger of ander doel, waarvan de winnaars zijn:

M. O. Frankenhuis, Pahudstr. 205, Haag

Th. J. v. d. Weel, Kostverlorenstr. 89, Zandvoort.

H. Gijsbrechts, Wilhelminastr. 6, Rijen

F. T. Tan, Simonsstraat 84, Delft

L. F. v. d. Hyde, Soembalaan 26, Ede

P. v. Driel, Buitenwatersloot 35, Delft.

W. Dijkstra, Hemelrijken 136, Eindhoven

N. Buwalda, Lorentzkade 91, Haarlem

C. S. v. Bronckhorst, J. v. Nassaustr. 100, Den Haag.

E. Karsten, Tortellaan 75, Den Haag.

Al deze winnaars, behalve de winnaar van de hoofdprijs, dienen ons vóór 1 Januari a.s. op te geven, wat zij wensen te ontvangen: de waardebon, dan wel de prijzen in natura.

Indien wij voor die datum geen bericht hebben ontvangen, wordt aangenomen, dat de waardebon wordt gewenst, welke wij dan binnen één week na die datum zullen afzenden.

Hoewel wij oorspronkelijk meenden, alléén de goede oplossers de troostprijs toe te zenden, hetgeen immers in de lijn der verwachtingen lag, hebben wij besloten a l l e deelnemers een troostprijs in de vorm van een deeltje der JUNIOR - ELECTRONICA - reeks toe te zenden.

Door het grote aantal inzendingen zal er enige vertraging in de verzending ontstaan, doch wij hopen voor 15 Januari alle aanvragen te hebben afgewikkeld. Deze vertraging is mede te danken aan het feit, dat nog niet alle boekjes van de Junior Electronica Serie gereed zijn en drukker en binder overbelast zijn, terwijl onze eigen administratie ook zo het een en ander te doen heeft in verband met de ontzaglijke stroom van nieuwe abonnees.

Te zijner tijd zullen wij dan bekend maken, wanneer alles verzonden is. Pas dan wordt men verzocht te reclameren.
Daarna wordt men in de gelegenheid gesteld te reclameren.

**ENIGE BELANGRIJKE PUNTEN**

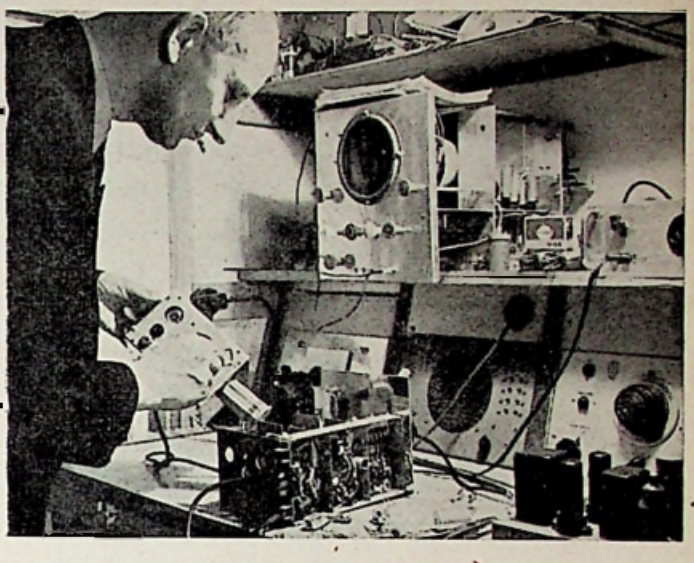
**Stort nog heden Uw abonnementsgeld en voorkom de extra kosten, die het aanbieden van een kwitantie met zich meebrengen. Bovendien bespaart U de (beperkte) administratie veel moeite. Bij voorbaat dank voor Uw medewerking.**

**MAAK HIERTOE GEBRUIK VAN HET GIRO-BILJET, DAT IN HET VORIGE NUMMER WAS BIJGESLOTEN. Mochten wij vóór 1 Januari geen bericht of overschrijving hebben ontvangen, dan nemen wij aan, dat U het abonnement wenst te verlengen en dat U aanbieding van een kwitantie verlangt, verhoogd met de incassokosten ad f 0.45**

**Abonnees, die nieuwe leden werven, kunnen hun boekenrij aanvullen. Zie hiertoe één of meer nieuwe abonné's aan te melden en U kunt kiezen uit onze boekenreeks. — Zie ook pag. 644.**

# Jac. Wigman presenteert een eenvoudige Balansversterker:

# HIFI JUNIOR



We zaten genoegelijk achter een kopje koffie, toen mijn collega-redacteur zei: „Kan jij nou niet eens een goedkoop versterkertje ontwerpen, dat in zijn eigenschappen als hi-fi kan worden bestempeld zonder een hoed met guldens te kosten?"

Bom, daar lag het probleem, dat, toen we er eens nader op in gingen, lang niet eenvoudig bleek. Want voor een balansversterker komt al direct een kostbaarder voeding om de hoek kijken, zwaarder smoorspoel en ga zo maar door. Extra buizen, omdat de fasedraaier, wil deze van het bekende en goede concertina-type zijn, niet versterkt.

Een kijkje door de buizenboekjes bracht me echter op een idee. In hoeverre het „HET IDEE" is, valt op dit ogenblik nog niet te beoordelen, dat zal de tijd wel leren.

Er is één buisje voortdurend aan de aandacht van de constructeurs ontsnapt: de ECL80.

Dit is een Noval-dubbelbuis, bestaande uit een triode met een versterkingsfactor van 11 en een pentodedeel met een steilheid van 3,2 mA/V, een anodestroom van 17 mA en een afgegeven vermogen van slechts 1 W. Ik heb toen gedacht: twee van deze pitjes kunnen dan in ieder geval 2 W, in balans zelfs wat meer, afleveren, bij zeer geringe vervorming tengevolge van de balansschakeling. Bovendien kunnen ze vanuit een standaard voedingstrafo met dito gelijkrichterbuis worden gevoed, terwijl ik twee voorversterkerbuizen ter beschikking heb, zonder extra kosten.

In principe lag hier dus reeds een eindversterker en voorversterker, beiden in balans, vast.

Nu moest ik nog een fasedraaier en voorversterker hebben. Wat lag meer voor de hand dan uit de Noval serie de ECC83 te kiezen?

Een helft van deze buis vormt de „concertina" fasedraaier, terwijl de andere helft als spanningsversterker fungeert. Het volgende punt van overweging was de vorm van de toonregeling.

Daar het merendeel van deze versterkers met een kristalpickup wordt gebruikt, lag het voor de hand om leentje-buur te spelen bij het Ronette ontwerp, dat we destijds in AE hebben afgedrukt, zij het dat ik me een kleine afwijking heb veroorloofd, die uitstekend blijkt te voldoen.

Zoals bekend, bepaalt bij piezo-electrische systemen de belastingsweerstand de karakteristiek beneden 500 Hz. Verkleinen we de belastingsweerstand, dan zal de spanning beneden 500 Hz dus afnemen. We kunnen dus met een potentiometer van 1 MΩ de weergave binnen wijde grenzen variëren en om te voorkomen, dat de pickup wordt kortgesloten, wordt in serie met de potentiometer een weerstand van 33 kΩ opgenomen, die dus tevens het minimum vormt.

Parallel hieraan is de potentiometer ad 1 MΩ voor de sterkteregeling opgenomen. Bij maximale belastingsweerstand bedraagt de totale waarde dus 500 kΩ.

Voor de regeling van de hoge frequenties komt in feite alleen verzwakking vanaf ca. 2000 Hz als noodzaak in verband met de weergave van langspeelplaten, die in het hoge gebied een oplopende karakteristiek vertonen. Hiertoe kan een eenvoudig low-pass filter dienen, bestaande uit een potentiometer van 1 MΩ en een condensator van 320 pF. Aan de schuifarm verbinden we het rooster van de eerste buis. Naarmate de arm in de richting van de condensator wordt verplaatst, verzwakken we de hoge frequenties.

Er zijn echter nog andere mogelijkheden, welke in een volgend artikel zullen worden bekeken, zodat iedere amateur er het zijne en het meest aan zijn doel beantwoordende, kan uithalen.

Deze gehele toon- en volumeregelinrichting bevindt zich dus vóór de eerste buis. De instelling van dit buisdeel wordt verkregen door een anode-weerstand van 220 kΩ en een kathode-weerstand van 2200 Ω. De versterking bedraagt dan ruim 60-voudig.

Deze buis is gekoppeld aan de fasedraaier. Deze helft heeft een anodeweerstand van 47 kΩ, een kathodeweerstand van 1200 Ω en een kathode-belastingsweerstand van eveneens 47 kΩ.

Vanuit de kathode en de anode gaan we via de koppelcondensator naar de beide triode-systemen van de eindbuizen. De lekweerstanden bedragen 470 kΩ, de anodeweerstanden 100 kΩ. Deze beide systemen zijn kruiselings gekoppeld met de beide pentodesystemen, waarover ik later nog zal spreken.

De pentode-systemen zijn aangesloten op een Geloso-balans uitgangstrafo, type 2168. Deze heeft gekleurde draden aan primaire en secundaire, die in de bouwtekening zijn aangegeven. De secundaire maakt het mogelijk luidsprekers met een impedantie tussen 1,6 Ω en 16 Ω aan te sluiten. Bij de schakeling van de eindtrap kwamen enkele punten naar voren, die goed overwogen dienden te worden. De eindbuizen hebben n.l. slechts één, gemeenschappelijke, kathode-aansluiting voor beide systemen. We komen dus niet met één kathodeweerstand uit, doch dienen deze in tweeën te

delen, waarbij het triodesysteem aan de aftakking zou kunnen worden aangesloten.
Bij gescheiden kathodeweerstanden voor de beide buizen betekent dit 4 weerstanden, hetgeen wel is waar de kop niet kost, maar hetgeen mee gaat brengen, dat we ook afzonderlijke elco's moeten gebruiken. Dit systeem leek me verwerpelijk, temeer daar bij beproeving de stabiliteit gering was. Daarom besloot ik een oud paard van stal te halen, n.l. de weerstanden voor de negatieve roosterspanning in de gemeenschappelijke anodespanningsleiding op te nemen. De beide kathoden der ECL 80's konden dan rechtstreeks worden geaard.
Dit systeem gaat prima, al dient er even op te worden gewezen, dat de afvlak-elco ad 2 x 50 $\mu$F geisoleerd van het chassis moet worden aangebracht.
Toen de versterker in eerste fase gereed was, bleek de zaak niet stabiel te zijn. Daarbij stuurde elke triode het in dezelfde ballon aanwezige penthode systeem. Toen ik de zaak kruislings verbond was iedere neiging tot instabiliteit verdwenen, die bij nadere beschouwing kan worden veroorzaakt door koppeling tussen het stuurrooster der triode en de anode van de penthode. Voorts bleek het zeer van voordeel de condensator die de weerstanden voor negatieve roosterspanning overbrugt een waarde van 300 $\mu$F te geven. Men kan hiertoe eenvoudig 3 exemplaren van 100 $\mu$F nemen. Men zal zich er natuurlijk over verwonderen, dat ik geen enkele vorm van tegenkoppeling heb toegepast. De proeven hiermede zijn n.l. nog niet afgesloten en zullen in een volgend artikel worden verslagen. Wil men per sé tegenkoppeling, dan kan dit door het aanbrengen van een weerstand à 1 MΩ en een condensator van 1000 pF in serie op te nemen tussen de anode van elk der eindpentoden en de anode van het daarvoor geschakelde triode-systeem.

**De bouw**

Het chassis is 35 cm lang, 14 cm diep en 6 cm hoog. Rechts staat de voedingstrafo (Stoet TC60) en onder deze trafo, in precies dezelfde stand, een smoorspoel van 10 H 60 mA. De Geloso uitgangstransformator is hier haaks op geplaatst. De buizen staan op logische wijze aan de rechterzijde. Op de voorzijde bevinden zich de potentiometers, de signaallamp en de netschakelaar.

Op de achterzijde de KPM-C afgeschermde ingang en de luidsprekeraansluiting, alsmede het netsnoer.

Met 5 draadsteunen is een stabiele montage te bereiken. Het aluminium is 1,5 mm halfhard.

Het is verstandig om voor de beide potentiometers van de toonregeling lineaire typen te gebruiken.

De in het schema getekende luidsprekeraansluiting is voor 5 Ω. Een lijstje van de verschillende aanpassing is als volgt:

| | |
|---|---|
| 1,6 Ω | groen-blauw — geel |
| 2,5 Ω | groen-blauw — bruin |
| 3,2 Ω | groen-blauw — oranje |
| 5 Ω | groen-blauw — rood |
| 9,3 Ω | oranje — geel |
| 16 Ω | oranje — rood |

In alle gevallen late men de aansluitingen groen en blauw met elkander verbonden.

De primaire aansluitingen zijn: wit en zwart voor de beide platen der eindbuizen, grijs voor de +anode.

Wat ik U precies in een volgend artikel ga verteilen is afhankelijk van de momenteel nog in gang zijnde proeven. Maar ik kan U reeds nu verzekeren, dat de belangrijke onderdelen, zoals potentiometers etc. alle gehandhaafd blijven.

**ONDERDENLIJST**

**Smoorspoel:** 10 Henry 60 mA

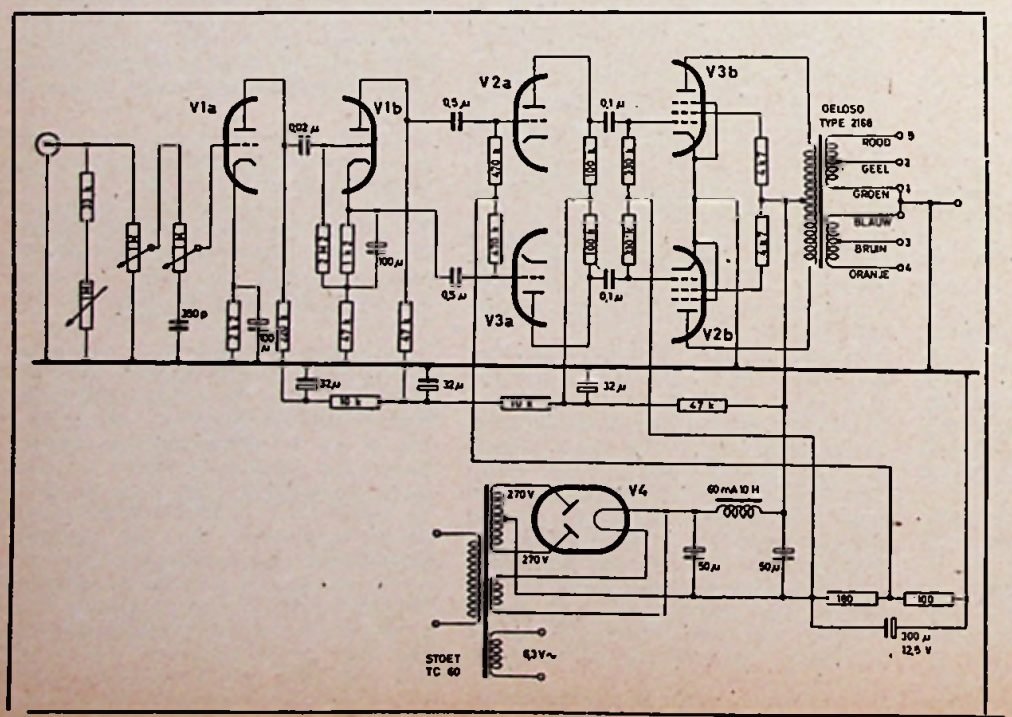
**Voedingstrafo:**
2 x 270 V 60 mA; 4 V 1 A; 6,3 V 3 A

**Uitgangstrafo:**
Geloso balans-uitgang, type 2168

**Overige onderdelen:**

| | |
|---|---|
| 1 | Ronette aansluiting type KPM-C |
| 1 | Entree |
| 5 | Rubbertules |
| 2 | Draadsteunen 3-lips |
| 3 | draadsteunen 5-lips |
| 20 | Montageboutjes 3 mm x 10 mm |
| 14 | zelftappende schroeven |
| 1 | Signaallampje m. houder, Geloso |
| 1 | Netschakelaar |
| 1,5 | Meter snoer |
| 1 | Steker |
| 3 | Knoppen |
| 3 | Noval buisvoeten |
| 1 | Rimlock buisvoet |

**Buizen:**
1 x ECC 83 2 x ECL 80 1 x AZ 41



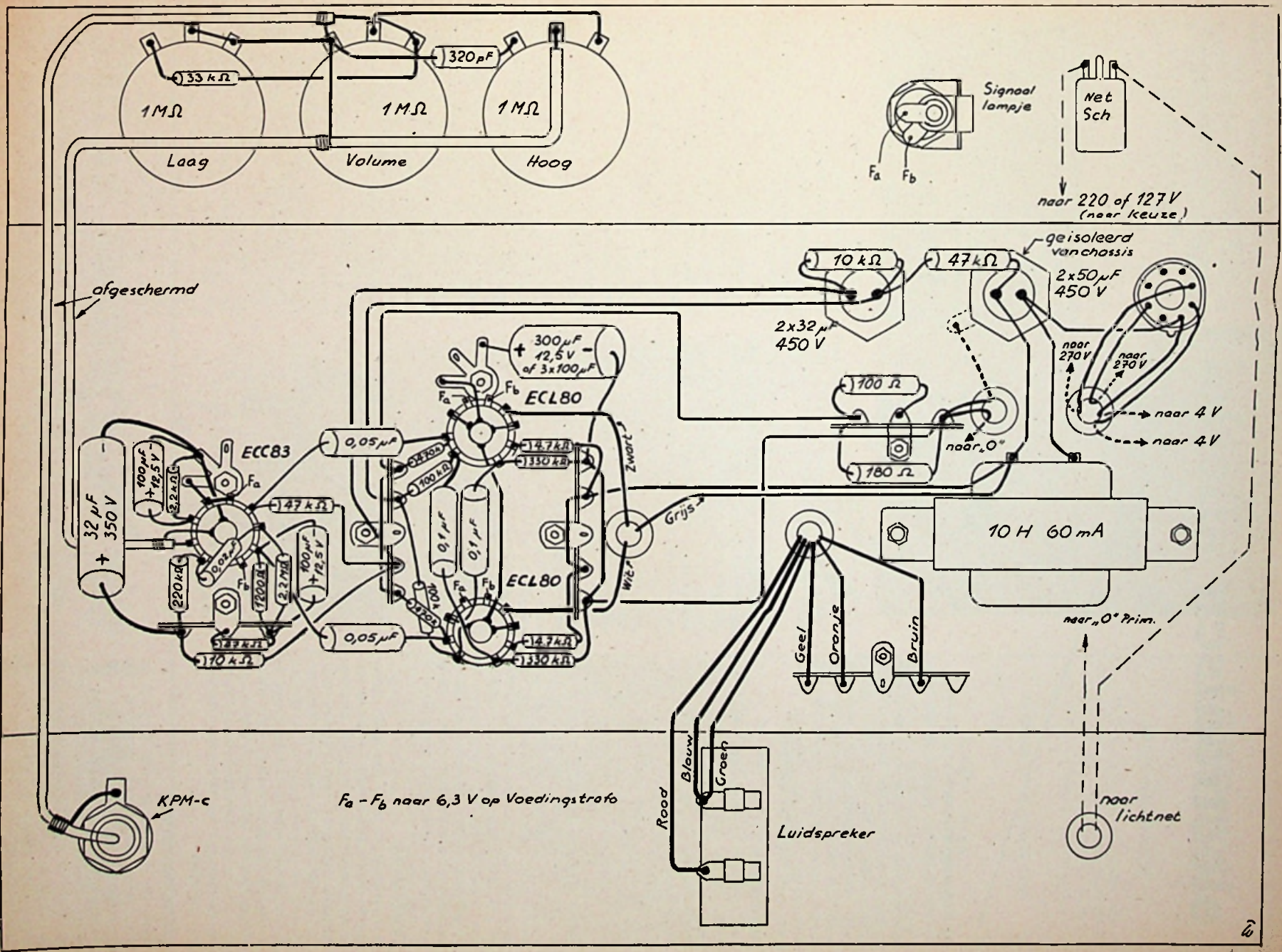

**Weerstanden:**

| | | |
|---|---|---|
| 1x | 100 Ω | 1 watt |
| 1x | 180 Ω | 1 watt |
| 1x | 1200 Ω | 1 watt |
| 1x | 2200 Ω | 1 watt |
| 2x | 4.700 Ω | ½ watt |
| 2x | 10.000 Ω | 1 watt |
| 1x | 33 kΩ | ½ watt |
| 3x | 47 kΩ | 1 watt |
| 2x | 100 kΩ | 1 watt |
| 1x | 220 kΩ | 1 watt |
| 2x | 330 kΩ | ½ watt |
| 2x | 470 kΩ | ½ watt |
| 1x | 2,2MΩ | ½ watt |

2 potentiometers
1 MΩ lineair
1 potentiometer
1 MΩ logarithmisch

**Condensatoren:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1x | koker | 320 pF | |
| 1x | WMF | 0,02 $\mu$F | |
| 2x | WMF | 0,05 $\mu$F | |
| 2x | WMF | 0,1 $\mu$F | |
| 1x | Elco | 32 $\mu$F | 350 V |
| 1x | Elco | 2x32 $\mu$F | 450 V |
| 1x | Elco | 2x50 $\mu$F | 450 V |
| 5x | Elco | 100 $\mu$F | 12,5 V |



1 MΩ
Laag
1 MΩ
Volume
1 MΩ
Hoog
33 kΩ
320 pF
Signaal lampje
Fa
Fb
Net Sch
naar 220 of 127 V (naar keuze)
geisoleerd van chassis
10 kΩ
47 kΩ
2x50 µF 450 V
2x32 µF 450 V
naar 270 V
naar 270 V
naar 4 V
naar 4 V
100 Ω
180 Ω
naar „0"
10 H 60 mA
naar „0" Prim.
Geel
Oranje
Bruin
Blauw
Groen
Rood
Luidspreker
naar lichtnet
KPM-c
Fa - Fb naar 6,3 V op Voedingstrafo
afgeschermd
ECC83
ECL80
ECL80
32 µF 350 V
100 µF 12,5 V
2,2 kΩ
47 kΩ
220 kΩ
1200 Ω
2,2 MΩ
100 µF 12,5 V
0,05 µF
0,05 µF
0,1 µF
0,1 µF
300 µF 12,5 V of 3x100 µF
4,7 kΩ
330 kΩ
4,7 kΩ
330 kΩ
Zwart
Grijs
Wit

# electronisch allerlei

**ALUMINIUMBEWERKING**

Bij het boren en zagen van aluminium verdient het aanbeveling om een hulpmiddeltje te gebruiken, dat de betreffende bewerking veel vlotter en beter doet verlopen. Als men bij het boren een weinig brandspiritus toevoegt, gaat het boren zeker twee of drie maal vlugger. Bij het zagen van aluminiumplaat gebruike men bij voorkeur wat talkvet of kaarsvet.

**ARALDIETLIJM**

Een speciale kunstharslijm, welke geschikt is om licht metalen en porcelein en andere materialen te lijmen, wordt tegenwoordig op vrij uitgebreide schaal in de electronische industrie toegepast. Een proef met deze lijm op twee platen aluminium toonde aan, dat de lijmnaad na forcering niet losliet, maar dat het aluminium ernaast scheurde. Het verdient vooral aanbeveling voor het bevestigen van metalen aan keramische voorwerpen. Ook worden er spoelen mee gemaakt zonder houder, door de wikkelingen van de spoel met een glasvezel te binden en ten slotte deze vezels in te smeren met araldiet. Na de voorgeschreven droogbehandeling is het een stevig geheel geworden. Op deze manier worden ook variometers gemaakt.

**KUNSTHARSEN**

Nu we het toch over lijmen en kunstharsen hebben, kan het volgende van groot gemak zijn. Plexiglas, ook wel perspex genoemd kan opgelost worden in chloroform. Een dergelijke oplossing is tevens zeer geschikt als lijm voor dit materiaal. Polystyreen of trolituul lost op in benzol. Ook deze oplossing kan als lijm worden gebruikt voor dit materiaal. De genoemde oplossingen worden veel gebruikt als coildope.

**ELECTROPHYSIOLOGIE**

Vanaf de dagen dat Luigi Galvani de beroemde kikkerproef deed, is de wetenschap bezig geweest om de mogelijkheden van electriciteit op levende weefsels te onderzoeken. Daarbij heeft zij zich beziggehouden met de vraag, in hoeverre we de zenuwen kunnen controleren in verband met de spierbewegingen.

Dit onderzoek is vooral mogelijk geworden door de enorme versterkers, die we in de electronica kennen.
De signalen langs de zenuwen blijken voornamelijk te bestaan uit reeksen pulsvormige spanningen, waarvan enkele een interval hebben van minder dan een millisec. Hoewel we al heel wat proeven hebben genomen, is het wat proeven namen, is het verschijnsel van Lissman nog een volledig raadsel. Hij ontdekte n.l. dat zekere vissen electrische stromen uitzenden en ook weer ontvangen, een soort radar dus, waarmede zij zich oriënteren.
Het electrische vermogen dezer stromen is bij de meeste vissen gering. De sidderrog daarentegen kan een betrekkelijk groot vermogen uitzenden, welke andere dieren korte tijd kan doen verlammen.

Evenals de electrische aal gebruiken deze dieren dit vermogen om voedsel te bemachtigen.
De dieren op het land hebben betrekkelijk weinig aan organen, die electrische stromen uitzenden, daar de lucht een vrij goede isolator is. Maar in feite wekt ieder wezen electrische stromen op, wanneer hij in actie is. De zenuwsignalen veroorzaken volgens de geleerden een ionenverschuiving in het celoppervlak, hetwelk is terug te brengen op een verschuiving van een electrische lading. Wellicht komt men langs deze weg ook eens tot een verklaring van de bijzondere gaven, die bepaalde personen beweren te bezitten, zoals gedachtenlezen en andere para-normale gaven.

## Sanatoriumfonds

Ons Sanatoriumfonds gaat heel langzaam vooruit. Er zijn al diverse aanvragen en aanbiedingen:

REEDS ONTVANGEN:
1 Ronette microfoon;

BESCHIKBAAR GESTELD:
3-banden spoelblok, een luidspreker, 1 DK21, 1 DF21, 1 DAC21 allen met voet, 2 m.f.-trafo's uit 18 set, 1 afst.-C 2 x 450 pF, alles gemonteerd op chassis; 1 stel RITRO super spoelen 7301 en 7302 met schema; 1 Philips Elco 2 x 500 µF, 12,5 V; 1 afst.-C 3x500 pF; een doos vol met radio-spullen, spoelen, buizen, duo-condensator, draad, snoer, weerstanden en condensatoren. Aan netto gelden f 1.20. Al deze vrienden hartelijk dank.

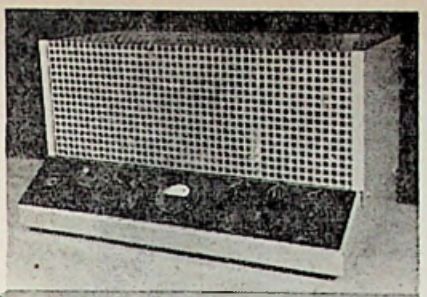
GEVRAAGD:
Onderdelen 1 lamps-toestel, spoelen type 402-N, afst.-C, DC203, buizen DK92 en DL92, koptelefoon 4000 Ω, batterij 45 V, HF-smoorspoel F4, chassis, onderdelen kristal-ontvanger.

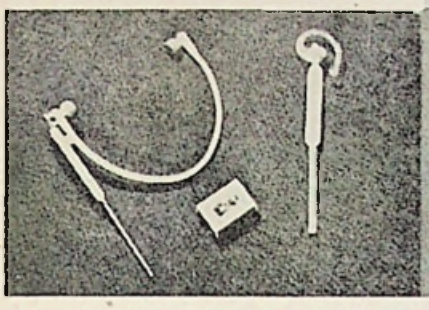
WIE KAN ONS HIERAAN HELPEN?
Bedenk, dat U vele zieken door Uw kleine bijdrage enige prettige weken kunt schenken. Maak een stevig pakketje van hetgeen U beschikbaar wilt stellen en zend dit aan Martha, p. a. -R.E.-, Velserstraat 2, Haarlem. In het volgende nummer zal ik uw zending verantwoorden.
En nu nog een woordje tot mijn zieke lezers.
Ik krijg zo nu en dan een briefje van een schroomvallige patiënt, die er haast niet voor uit durft te komen, dat hij ziek is en graag van de gulheid van de -R.E.- lezers gebruik zou maken. Zet alle schaamte van U af en schrijf mij Uw verlangs. De lezers van -R.E.- voelen zich bij het lezen van deze regels gelukkig, dat zij hoogstens last van een griepje hebben en doen U graag een pleziertje evenals

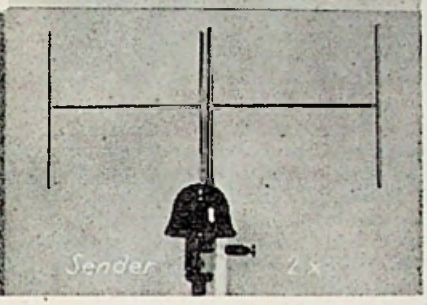
MARTHA

P.S. Wilt U bij het beschikbaar stellen van onderdelen etc. deze zenden aan Martha, p.a. -R.E.-, Velserstraat 2, te Haarlem? Ik zal dan zorgen, dat het gelijkmatig over de aanvragen wordt verdeeld.

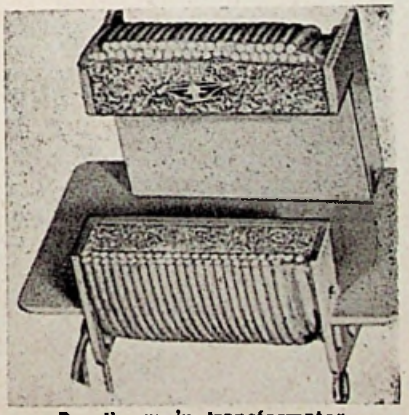
## Tentoonstelling van nieuwe vindingen te Amsterdam








In de RAI te Amsterdam is in de week van 6—11 December een wel zeer bijzondere tentoonstelling gehouden. Uitvinders uit verschillende Europese landen hebben de handen ineen geslagen.
We zijn er met een vaderlijk glimlachje naar toe gegaan, omdat we eerlijk gezegd niet zo'n hoge pet op hadden van de bruikbaarheid der vindingen.
Wel, de tentoonstelling heeft ons het schaamrood naar de kaken gejaagd. Werkelijk, zeer interessante vondsten bleken ook uiterst nuttig te zijn, of zullen na enkele kleine verbeteringen zo kunnen worden gepousseerd, dat ze in enkele jaren tot werkelijke gebruiksvoorwerpen behoren.
Wat denkt U van een soldeerbout, waarin zich een rolletje zeer normaal harskernsoldeer bevindt, dat door de hals naar het soldeerpunt wordt gebracht en daar tot smelten komt door kortsluiting (6 V-60A) Het apparaat is on het ogenblik nog wat kostbaar **(f 60.—, incl. trafo)**, doch zal bij een massa-fabricage zeker tot een normale prijs kunnen worden teruggebracht.
Verder een slijpsteen aan een flexible as, die aan het andere einde en looprol heeft, die op elke motor kan worden bevestigd.
Zeer opvallend was de Paratherm, een instrumentje ter grootte van een dik kwartje, dat in een transformator meegewikkeld wordt en de stroom verbreekt, zodra een vooruit bepaalde temperatuur wordt overschreden. Het doorbranden van trafo's en motoren behoort hierdoor tot het verleden.
Wat denkt U anders van een radio-automaat? Een uur radio-muziek voor 25 cent.
Misschien biedt dit een mogelijkheid tot het invoeren van TV-distributie, waarbij men door de inworp van bv. een gulden het gehele avondprogramma der NTS kan volgen.
Tijdens de tentoonstelling was een zender op 65 cm werkzaam met een vermogen van 5 watt. Met door dezelfde fabrikant (Ultraphon) getoonde ontvangers, kon men het uitgezonden programma beluisteren. De ontvanger bestond uit een earphone, ± 10 cm lintkabel en vermoedelijk een germanium-diode. (Zie de drie afbeeldingen hierboven).



**Paratherm in transformator**

## Nieuws over de Viddeleer-versterker

### DEMONSTRATIE

Wij zijn nu eindelijk in staat onze belofte tot het geven van een demonstratie met de VIDDELEER-versterker in te lossen. Hiertoe zullen wij op

**DINSDAG 11 JANUARI 1955**

verschijnen in

**CORSO CINEMA**
**Prinsengracht 40 - Den Haag**
**Aanvang 8 uur 's avonds precies**

De toegang is g r a t i s. Men dient echter vooraf plaats te bespreken door het aanvragen van een g r a t i s toegangsbewijs bij de Administratie van Radio Electronica, Velserstraat 2, Haarlem.

### DE TRANSFORMATOREN

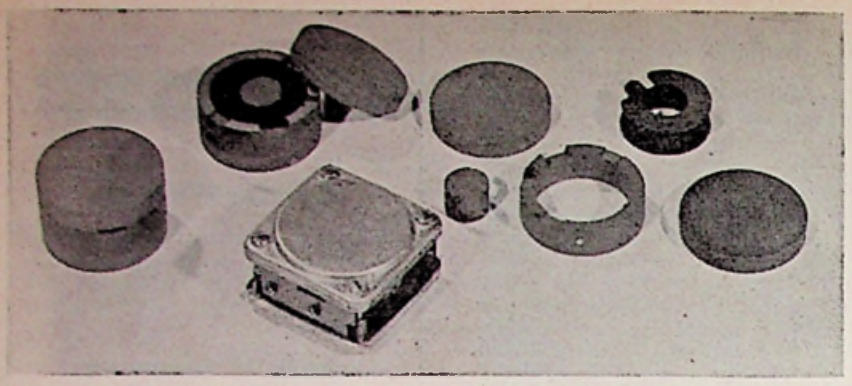
Er is nu enig positief nieuws te melden! De Fa. HAPRO is met aflevering begonnen en Uw handelaar kan daar dus reeds terecht. De door deze firma gecalculeerde detailprijzen zijn: uitgang f 18.50; voeding f 17.50; smoorspoel f 10.50 en toonregelspoel f 17.50. Bovendien heeft Hapro het bekende chassis in een nieuwe (aantrekkelijker) kleur gebracht, zonder de prijs te verhogen. Passende bij dit chassis werd een schaal met indicatie ontworpen, goud op zwart. De prijs van deze schaal zal ± f 2.— bedragen.

### KERNBLIK

Voor hen die zelf willen wikkelen is er nu ook definitief goed nieuws. RITRO is met de verkoop van het blik gestart. De totaalkosten voor uitgang, voeding en smoorspoel zullen ongeveer f 15.— bedragen. De fa. Van Delden levert het mu-metalen huisje voor de toonregelspoel, indien men van de Ferroxcube kern van Philips gebruik maakt.
Naar wij vernemen zal ROBOT de spoel voor de toonregeling wikkelen, zodat de opbouw aanmerkelijk wordt vereenvoudigd.


# Stort Uw abonnementsgeld vòòr 1 Januari a.s.

**op Giro 43 59 12 - Dit voorkomt het aanbieden van een kwitantie, verhoogd met incasso-kosten**
**ABONNEMENTSPRIJS VOOR 1955 Z E S GULDEN**



**Hiernaast: Ferroxcube-potkernen, die gebruikt worden in filterspoelen in de draaggolftelefonie.**

**Onder:**
**Enkele Ferroxcube-onderdelen: U-kernen, zoals toegepast in televisie-lijnuitgangs-transformatoren; E-kernen voor transfomatoren in de telefonie; de twee ringen worden gebruikt in televisie-deflectiesystemen.**

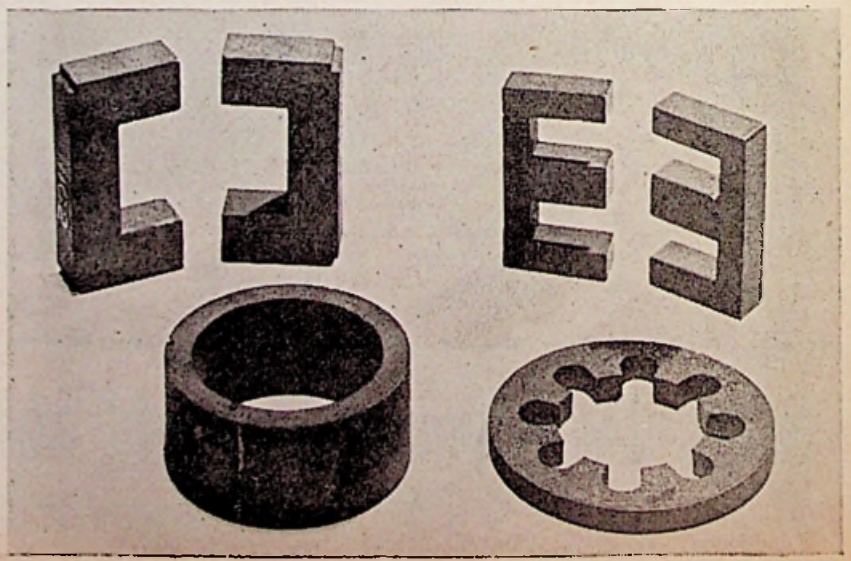
# FERROXDURE en FERROXCUBE

## Magnetische materialen van uitzonderlijk karakter en hun toepassingsmogelijkheden op verschillend gebied

Een ander magnetisch materiaal, dat meer en meer in de belangstelling komt te staan is het Ferroxcube.
Van Ferroxcube kan een dankbaar gebruik gemaakt worden als kernmateriaal in spoelen voor hoge frequenties. Dit zacht-magnetisch materiaal, dat zijn magnetisatie verliest, zodra het uitwendig veld wegvalt, heeft een zeer hoge electrische weerstand, zodat de steeds wisselende richting van het electrische veld geen wervelstromen induceert. In een spoel, waarin een kern van Ferroxcube wordt gebruikt, treedt vrijwel geen energieverlies door wervelstromen op.
Als in metalen spoelkernen een wisselveld wordt opgewekt, ontstaan wervelstromen, hetgeen energieverlies tot gevolg heeft. Bij lage frequenties kan dit voldoende beperkt worden door de kern in onderling geisoleerde lamellen te verdelen. Hoe hoger de frequentie, hoe fijner de verdeling moet zijn. De tweede weg ter vermindering van wervelstroomverliezen was dus: twee- en later drie-dimensionale lamellering. Men ging tot het gebruik van de zgn. poederijzerkernen over, waar echter een belangrijk verlies aan permeabiliteit*) mee gepaard ging. Het gebruik van massieve kernen verdient in de meeste gevallen de voorkeur. Ideaal zou zijn een in massieve toestand bruikbaar materiaal met hoge permeabiliteit, redelijke verzadiging en een zo hoge specifieke electrische weerstand, dat wervelstromen van enige betekenis niet kunnen optreden.
Ter verkrijging van kernmateriaal, dat ook bij zeer hoge frequenties slechts weinig energieverlies door wervelstromen geeft, kwam men op de gedachte met niet-metallische stoffen te gaan werken. Gezocht werd in de richting van de metaaloxyden.
Men slaagde er in, ijzeroxyden, ferrieten genaamd, met hoge waarde van permeabiliteit en soortgelijke weerstand samen te stellen. Dank zij deze laatste eigenschap zullen de wervelstroomverliezen geringer worden.
Analoog aan de buitenlandse vindingen op dit gebied heeft Philips een ferromagnetisch materiaal uitgevonden, dat in massieve uitvoering zeer geringe verliezen geeft. Als naam koos men „Ferroxcube". Het gebruik ervan heeft geleid tot spoelen van verbeterde kwaliteit en/of verkleind volume.
De soortelijke weerstand is vele malen hoger dan die van ijzer, waardoor het probleem der wervelstromen, zelfs bij radiofrequenties, ook zonder lamellering, geheel op de achtergrond treedt. Als grondstof voor Ferroxcube wordt uitgegaan van ijzeroxyde en een of meer andere metaaloxyden in fijn verdeelde toestand. Ferroxcube is opgebouwd uit mangaan-, nikkel- en zinkferrieten. Het wordt op dezelfde wijze vervaardigd als keramische materialen. Het heeft een specifieke electrische weerstand welke 10 miljoen maal zo groot is als die van silicium-ijzer, dat normaal in transformatoren gebruikt wordt.
Ferroxcube kan binnen ruime grenzen aan het gebruiksdoel worden aangepast. Er zijn verschillende soorten en elk heeft weer vele variëteiten. Al deze producten hebben gemeen: een hoge soortelijke weerstand en een hoge aanvangspermeabiliteit.

**Toepassingen**

De belangrijkste toepassingen van dit niet-metallische ferro-magnetische



*) Permeabiliteit is de magnetische geleidbaarheid. Hoe hoger de permeabiliteit des te meer worden magnetische krachtlijnen samengebundeld.

kernmateriaal voor hoge frequenties, dat zijn hoge permeabiliteit behoudt bij frequenties van 1 Megaherz en hoger en waarbij geen wervelstroomverliezen optreden, zijn uiteraard vele.

Zoals reeds algemeen bekend is, wordt ferroxcube in radio-ontvangers toegepast als antennestaaf voor de lange- en middngolfband. Een kleine staaf met een doorsnee van 10 mm en een lengte van 200 mm met een kleine wikkeling er om heen kan gemakkelijk in een toestel worden gebouwd. De richtingsgevoeligheid van de staafantenne is beter dan die van de raamantenne, dank zij de kleinere eigencapaciteit. Deze inductieve antennes vereisen geen aardleiding en hebben veel minder last van netstoring dan een gewone buiten-antenne zonder aardleiding. De gevoeligheid is echter belangrijk minder. Voorversterking is dus wel gewenst, tenzij men het gehele ontwerp van de ontvanger vooruit instelt op deze antenne.

Middenfrequent bandfilters voor AM-ontvangst kunnen in veel kleinere afmetingen worden geconstrueerd wanneer men Ferroxcube als kernmateriaal en enkele Ferroxcube-stiftjes ter afscherming gebruikt. Een nieuw Ferroxcube-bandfilter bezit dezelfde Q bij 452 kiloHerz en heeft een zevenmaal kleiner volume van de oude poederijzer-constructie (zie de afb.)

Ook antenne-spoelen voor AM-ontvangst hebben bij toepassing van ferroxcube het voordeel van kleine spoelen en een hoge Q-factor.

Dank zij de hoge permeabiliteit van Ferroxcube kan een hoge variatie in de zelf-inductie worden verkregen door een Ferroxcube-kern in en uit een spoel te bewegen. Bovendien kan deze permeabiliteitsafstemming geschieden zonder bewegende delen dus geheel electronisch, wanneer men gebruik maakt van de vermindering van de permeabiliteit van Ferroxcube door voormagnetisatie waarover wij in de toekomst iets meer willen zeggen.

In middenfrequent-bandfilters voor 10,7 Megaherz in F.M.-ontvangers kan een hogere Q-factor bereikt worden dan met poederijzerkern, waarbij deze waarde absoluut constant blijft gedurende de afregeling van de zelfinductie. — Koppeltransformatoren voor raamantennes, speciaal voor kortegolf (6—30 Megaherz) in een kleine potkern van Ferroxcube nemen een veel kleinere ruimte in en garanderen een uitstekende koppeling en afscherming.

Voor TELEVISIE is de toepassing ook zeer veelvuldig, b.v. voor kernen in lijnuitgangstransformatoren; kernen v. afbuigspoelen; regeling van de beeldlinearíteit door middel van een Ferroxcubestaafje, dat door Ferroxdure of Ticonal een variabele voormagnetisatie krijgt; beeldbreedteregeling door middel van een variabele zelfinductie en antenne-transformatoren tot 180 MHz.

Afschermkralen van ferroxcube voor de gloeistroomtoevoerleiding dienen om ongewenste terugkoppeling te voorkomen. Deze kralen werken als smoorspoelen. Bovendien is hier een Ferroxcube-soort gekozen, met hoge verliezen bij deze hoge frequenties, die de ongewenste oscillatieslingeringen dempt. Deze kralen kunnen ook met vrucht in F.M.-ontvangers toegepast worden.

Ook in de telecommunicatie zijn vele toepassingen, doch het voert te ver hierop nader in te gaan.

Behalve voor radio en televisie zijn nog verschillende toepassingen mogelijk. Bijvoorbeeld:

Auto-bobines: Door de lage verliezen is het mogelijk voor deze spoelen een gesloten magnetisch circuit te gebruiken, indien Ferroxcube als kernmateriaal wordt gebezigd. Dit kan een hogere ontsteekspanning geven, die minder afhankelijk is van de snelheid van de auto dan bij de huidige bobines. Bovendien spaart men, als gevolg van het gesloten circuit, belangrijk aan koper. Om het beschikbare inductiegebied te vergroten, kan Ferroxcube hier met Ferroxdure worden voorgemagnetiseerd in tegengestelde richting, waardoor dit gebied zelfs kan worden verdubbeld.

In ultra-sonore apparatuur ligt het voordeel van de lage verliezen bij Ferroxcube voor de hand in gevallen van niet te hoge inductie.

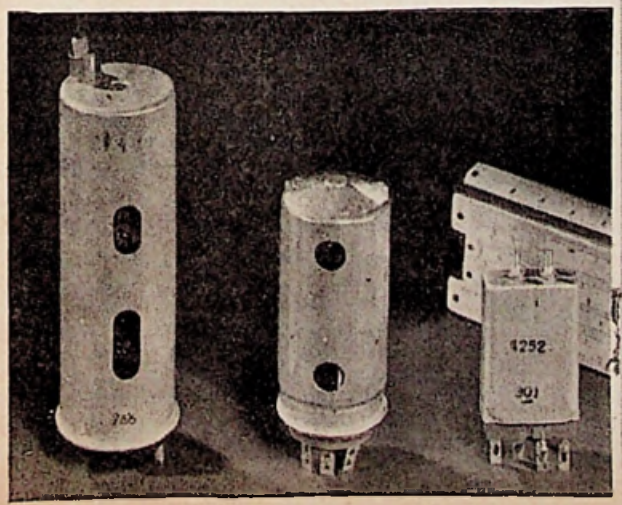
Voor magnetische geheugens (rekenmachines etc. is een speciaal soort Ferroxcube ontwikkeld met een bijna rechthoekige hysteresislus. Deze kan in de vorm van kleine ringetjes een informatie voor onbepaalde tijd bewaren, welke later gemakkelijk kan worden afgelezen. Een matrix met deze ringetjes is veel lichter en goedkoper dan een overeenkomstige matrix welke diodes of koude-kathodebuizen bevat. De rechthoekigheid blijft onveranderd bij impulsen in de orde van een microseconde.

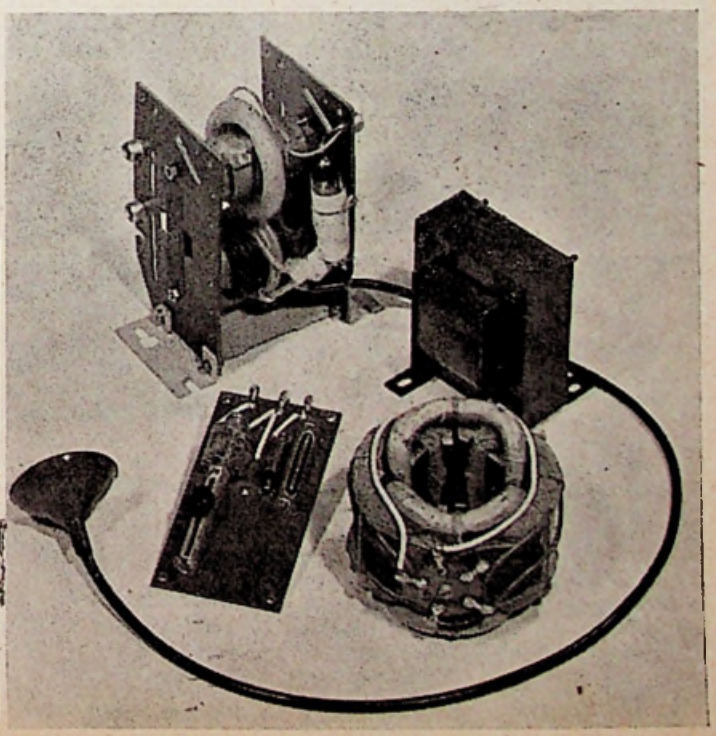
Dank zij deze rechthoekigheid kan door een combinatie van geschikte halve impulsen een bepaalde kern worden uitgezocht en worden ontmagnetiseerd, terwijl de andere kernen practisch onveranderd blijven.

In het vorige nummer gaven wij op het omslag (waarop abusievelijk is vermeld, dat er sprake was van ferroxdure) reeds een afbeelding van dit magnetische geheugen. De zwart-wit-foto was ongeveer op de ware grootte.

**Hiernaast: Televisie onderdelen, waarin Ferroxcube verwerkt is.**

**Hieronder: Middenfrequent-bandfilters voor radio-ontvangtoestellen. Links: een oud type, zonder gebruik van Ferroxcube. Volume: 64 cm³. Geheel rechts mèt Ferroxcube. Volume: 8.75 cm³. Beide bandfilters leveren een gelijkwaardige prestatie.**



# LUIDSPREKER KASTEN

J. H. M. DEN BREMER EN M. GERRITSEN
CENTRAAL LABORATORIUM P.T.T. TE LEIDSCHENDAM

## OVERZICHT

Hoewel de schrijvers zich bewust zijn dat er in de laatste tijd vrijwel geen tijdschrift meer verschijnt, waarin het onderwerp „klankborden en kasten voor luidsprekers" niet op de een of andere wijze veelvuldig wordt besproken, lijkt het hun toch nuttig om te trachten in een overzichtsartikel op eenvoudige wijze de eigenschappen van een luidspreker en de verschillende methoden waarop deze kan worden toegepast, te bespreken. Zij hopen met dit artikel de lezer in staat te stellen om voor zijn bepaalde omstandigheden (deze hangen onder andere af van zijn behuizing, eigenschappen van zijn versterker en niet in het minst van de beschikbare hoeveelheid geld), de meest gunstige opstelling van de luidspreker te kiezen. Want hoewel de keuze van een bepaalde constructie een moeilijke kwestie blijft, omdat er zoveel bijkomstige omstandigheden een rol bij spelen, wordt deze zaak in het algemeen nog ingewikkelder gemaakt door het feit, dat we in de artikelen die een bepaalde constructie beschrijven, in de meeste gevallen alleen maar de voordelen (en dan dikwijls nog op overdreven wijze) van de betreffende constructie naar voren worden gebracht.
In dit artikel wordt aan de constructie van een luidspreker met een hoorn, ondanks de zeer gunstige eigenschappen, geen aandacht geschonken. De constructie van de hoorn hangt namelijk in de eerste plaats zeer sterk af van het luidspreker-systeem en in de tweede plaats zijn de afmetingen van een hoorn, die geschikt is om de lage frequenties onverzwakt weer te geven, zo groot, dat vrijwel niemand deze kan toepassen.
Aan het slot van dit artikel wordt de bouw van een zogenaamde „Basreflex-kast", in dit geval aangepast aan de eigenschappen van de Philips luidspreker type 9710, uitgebreid besproken.

## INLEIDING

Om de taak, die een luidspreker moet vervullen, te kunnen overzien, nemen we aan, dat we ons in een kamer bevinden, waarin een versterker en een luidspreker zijn opgesteld. De versterker levert aan de luidspreker een spanning, die op elk moment een maat is voor de geluidssterkte, die op dat moment ter plaatse van de microfoon in de studio heerst. Als er in de keten van microfoon tot luidspreker geen vervorming aanwezig is, dan is de spanning die de luidspreker op een bepaald moment toegevoerd krijgt, evenredig met de geluidssterkte ter plaatse van de microfoon.

Het is nu de taak van de luidspreker om er voor te zorgen, dat ons oor een geluidsindruk ontvangt, die zo goed mogelijk overeenstemt met de oorspronkelijke geluidssterkte, die bij de microfoon aanwezig is.

Als onze luidsprekers nu in de vorm van een ballon waren gebouwd en de geluidsgolven werden door het groter of kleiner worden van de ballon, dan zouden onze moeilijkheden niet zo groot zijn.
Treedt bijvorbeeld bij de microfoon een drukverhoging op, dan moet de ballon iets groter worden, waardoor deze dus naar alle kanten ook een drukverhoging (luchtverdichting) uitzendt. In figuur 1 is dit in beeld gebracht.
In de luidsprekers die wij moeten gebruiken bevindt zich echter een conus (kegel), die, doordat deze heen en weer beweegt, geluidsgolven produceert. Nemen we weer aan, dat ter plaatse van de microfoon een drukverhoging optreedt, dan beweegt de conus zich bijvoorbeeld naar voren. Aan de voorkant wordt dus ook weer een luchtverdichting uitgezonden. Aan de achterkant van de conus treedt echter tegelijkertijd een luchtverdunning op en deze wordt eveneens de ruimte ingezonden. Deze werking zien we in figuur 2 weergegeven. Het zal U duidelijk zijn, dat we de luidspreker nu zo moeten toepassen, dat deze beide geluidsgolven, die eikaars tegengestelde zijn, niet samen kunnen komen, omdat ze elkaar dan immers zouden tegenwerken. Het zou natuurlijk ook goed zijn, als we er op de een of andere manier voor kunnen zorgen, dat als de beide geluidsgolven bij elkaar komen ze elkaar ondersteunen.
Om te beginnen monteren we onze luidspreker op een oneindig groot vlak klankbord.

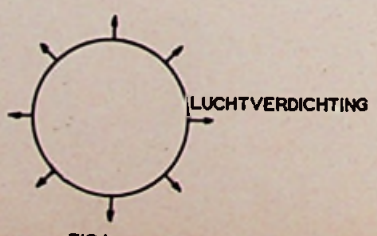



FIG.1
BALLONLUIDSPREKER

### 1. Vlakke klankborden

(De opstelling is aangegeven in fig. 3) Zoals we hieronder zullen zien, is de montage van een luidspreker in een oneindig groot klankbord één van de meest gunstige methoden, om een luidspreker op te stellen. Nu zult U zeggen: dat klinkt wel erg mooi, maar niemand kan immers een dergelijk groot klankbord in de praktijk maken en dus heeft de bespreking van deze methode geen enkel practisch nut.

Het eerste is inderdaad het geval, maar gelukkig komen de eigenschappen van een luidspreker, die in een tamelijk grote muur wordt gemonteerd, vrijwel overeen met de eigenschappen van een luidspreker, die op een oneindig groot klankbord is aangebracht. Ook kunnen we de werking van de luidsprekers zeer geschikt aan de hand van deze opstellingsmethode verklaren en bovendien kunnen we de eigenschappen, die we krijgen als de luidspreker op een andere manier gemonteerd wordt, steeds vergelijken met de eigenschappen, die hij op een oneindig groot klankbord zou hebben. Het meest in het oog springende verschijnsel bij toepassing van het oneindig grote klankoord is, dat we niets meer te maken hebben met de geluidsgolf, die aan de achterkant van de conus wordt gevormd.
De beide geluidsgolven kunnen elkaar immers niet bereiken en we hebben alleen maar te maken met de geluidsgolf, die aan de voorkant van de conus wordt uitgezonden. Deze volledige scheiding van de beide geluidsgolven is wel het belangrijkste voordeel, dat we met behulp van het oneindig grote klankbord verkrijgen.
Omdat de luidspreker niet slechts één frequentie moet weergeven maar een frequentiegebied dat voor de weergave van muziek zich van ong. 40 Hz tot 15.000 Hz uitstrekt, is het natuurlijk van het grootste belang dat de hoeveelheid geluid, die de luidspreker bij de verschillende frequenties uitzendt, steeds hetzelfde is. Om dit te onderzoeken sturen we door de luidsprekerspoel een wisselstroom met een constante sterkte, maar waarvan we de frequentie steeds hoger kiezen. We onderzoeken nu vervolgens, hoe groot de hoeveelheid geluid is, die bij deze verschillende frequenties door de luidspreker wordt opgewekt en we kunnen hierbij de volgende frequentiegebieden onderscheiden.

**a. lage frequenties.**

Hieronder verstaan we de frequenties die lager zijn dan de resonantie-frequentie van de luidspreker.

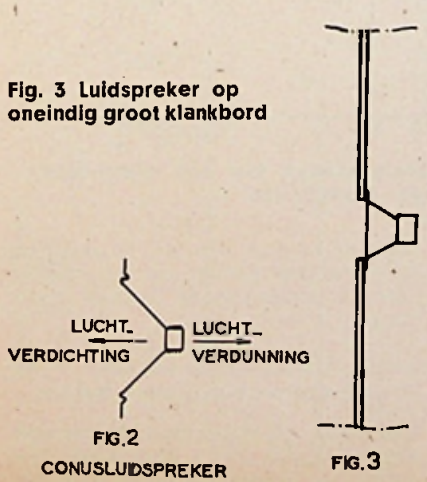



FIG.2
CONUSLUIDSPREKER



FIG.3

**Fig. 3 Luidspreker op oneindig groot klankbord**

In dit frequentiegebied wordt de uitslag van de conus voornamelijk bepaald door de stijfheid van de ophanging van de conus in het frame. Als we er voor zorgen, zoals we hierboven reeds hebben opgemerkt, dat de stroomsterkte bij de verschillende frequenties door het spreekspoeltje steeds dezelfde blijft, dan is de uitslag die de conus maakt ook steeds dezelfde. Het blijkt nu dat de hoeveelheid geluid die wordt gevormd door een conus, die bij een steeds lager wordende frequentie dezelfde uitslag behoudt, sterk afneemt. De hoeveelheid geluid wordt namelijk 4 x zo klein als de frequentie 2 x zo laag wordt. (In „technische taal" zegt men 12 dB per octaaf). Om de weergave van de lage frequenties zo goed mogelijk te maken, kiest men de afmetingen van de conus zo groot mogelijk en past men bovendien een slappe ophanging toe, waardoor een grote uitslag van de conus wordt verkregen. In deze laatste methode schuilt echter een groot gevaar, namelijk door de grote uitslag van de conus kan het spreekspoeltje aan de rand van het magnetisch veld komen, waar dit veld minder sterk is. Dit betekent onder anderen dat de uitslag van de conus niet langer evenredig is met de stroomsterkte door het spoeltje en de luidspreker dus gaat vervormen (zie figuur 4).

**b. Resonantie-frequentie.**

Hieronder verstaan we de frequentie, waarbij het luidspreker-systeem bestaande uit conus met ophanging in resonantie komt. Bij deze frequentie treedt heel gemakkelijk een grote uitslag van de conus op. (Dit kunnen we gemakkelijk begrijpen, als we er aan denken met hoe weinig kracht we een schommel een zeer grote uitslag kunnen geven als we deze in het juiste rhythme, de resonantie-frequentie van de schommel, aanstoten).
Een toon die dus een frequentie heeft die overeen komt met de resonantie-frequentie van de luidspreker wordt dus onevenredig sterk weergegeven. Dit is in bepaalde gevallen duidelijk te horen als een soort „boem" die optreedt, zodra er in de muziek lage tonen aanwezig zijn, of nog beter, als we de luidspreker op een toongenerator aansluiten en deze door de resonantie-frequentie heendraalen. Het is dus voor een goede weergave van het grootste belang, dat we deze grote uitslag van de conus trachten te voorkomen. Niet alleen vanwege de onnatuurlijk sterke weergave van tonen met de resonantiefrequentie, maar ook om de vervorming als gevolg van de grote uitslag van de conus te voorkomen.
Als we een luidspreker toepassen met een sterk magnetisch veld en we zorgen er voor, dat de versterker bijvoorbeeld door middel van spanningstegenkoppeling een lage uitgangsimpedantie heeft, dan kunnen we het resonantieverschijnsel vrijwel geheel onderdrukken. (Voor de bekende luidsprekertypen wordt de veldsterkte altijd opgegeven in „Gauss" en de uitgangsimpedantie wordt opgegeven in Ω. Een goed voorbeeld hiervan is de Viddeleer-versterker, waarbij een uitgangsimpedantie wordt opgegeven van 1,3 Ω).

**c. Frequentie-gebied van de resonantie-frequentie tot 1000 à 2000 Hz.**

In dit gebied wordt de grootte van de uitslag van de conus voornamelijk bepaald door de massa (het gewicht) van de conus. Dit laatste heeft tot gevolg, dat als we de stroom door de spreekspoel bij de verschillende frequenties constant houden, de uitslag van de conus kleiner wordt naarmate we de frequentie verhogen.
Het blijkt echter, dat de hoeveelheid-geluid, die in dit frequentiegebied gebied door een conus met gelijkblijvende uitslag bij een steeds hoger wordende frequentie wordt geproduceerd, steeds groter wordt naarmate we de frequentie hoger kiezen. De hoeveelheid geluid, die door de luidspreker wordt afgegeven als resultaat van deze beide effecten (kleiner wordende uitslag bij een steeds gunstiger geluidsafgifte), blijft vrijwel constant.

**d. Hoge frequenties (frequenties boven 2000 Hz).**

De uitslag van de conus blijft met het toenemen van de frequentie afnemen. In dit frequentiegebied blijkt, in tegenstelling met het voorgaande frequentiegebied, dat de geluidsafgifte bij gelijke uitslag van de conus niet steeds gunstiger wordt, naarmate de frequentie hoger wordt, maar vrijwel constant blijft. Het resultaat is, dat de hoeveelheid geluid, die de luidspreker afgeeft naarmate de frequentie hoger wordt, afneemt, omdat immers de uitslag van de conus afneemt. Het blijkt, dat de afgegeven hoeveelheid geluid ongeveer 2 × zo klein

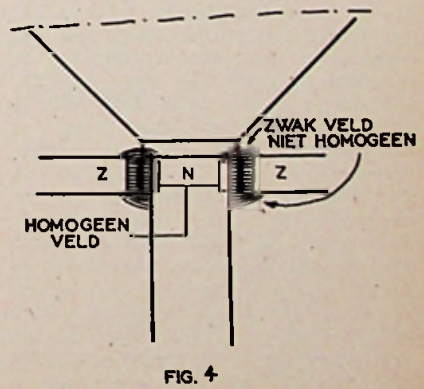



FIG. 4

**Fig. 4 Doorsnede van een luidsprekersysteem.**

wordt als de frequentie 2 × zo hoog wordt gekozen. (in „technische taal" 6 db per octaaf). Willen we nu de gevolgen van dit verschijnsel zo klein mogelijk maken, dan moeten we om de uitslag van de conus in dit frequentiegebied te vergroten, de massa van de conus zo klein mogelijk maken. We zien dan ook dat de zogenaamde „hoge tonen luidsprekers" steeds een lichte conus hebben. De stijfheid van de ophanging van de conus speelt in het hoge frequentiegebied een ondergeschikte rol.
In dit frequentiegebied treedt nog een hinderlijk verschijnsel op. Het blijkt n.l. dat het geluid naarmate de frequentie hoger wordt steeds meer in een nauwe bundel die volgens de as van de luidspreker gericht is wordt uitgestraald. Dit betekent natuurlijk, dat de weergave niet langer in alle plaatsen in een kamer hetzelfde is, maar dat we, als we hoge tonen willen horen, ons oor in de as van de luidspreker moeten plaatsen. De weergave karakteristiek van een luidspreker die in een oneindig klankbord is gemonteerd ziet er ongeveer uit zoals in figuur 5 is aangegeven.

**Opmerking:**

Als we deze „theoretische" weergave kromme nu eens vergelijken met de kromme die de luidsprekerfabrikanten voor een bepaalde luidspreker opgeven dan valt het op, dat onze theoretische kromme voor wat betreft de hoge frequenties een ongunstiger beeld geeft dan de kromme die de fabrikant publiceert. De oorzaak van dit ogenschijnlijk verschil ligt in de manier van meten:
De fabrikant meet namelijk steeds de geluidssterkte die de luidspreker afgeeft met behulp van een microfoon die in de as van de luidspreker is geplaatst. We hebben gezien dat een luidspreker naarmate de frequentie hoger wordt steeds meer gaat stralen in een nauwe bundel die volgens de as van de luidspreker is gericht. Ondanks het feit, dat de totale hoeveelheid geluid die door de luidspreker wordt afgegeven, afneemt naarmate de frequentie hoger wordt, blijft de geluidssterkte in de richting van de as van de luidspreker door de steeds sterker worden de bundeling constant. Hoewel de weergave kromme die de fabrikant opgeeft dus een „eerlijke" kromme is, geeft deze toch een te gunstig beeld van de hoge tonen.
Wat gebeurt er nu met de geluidsweergave als we de luidspreker op een klankbord monteren waarvan de afmetingen niet zeer groot zijn?
Bij de lage frequenties heeft het klankbord al spoedig geen uitwerking meer en het komt er op neer, dat reeds bij een bepaalde frequentie, (die door de afmetingen van het klankbord bepaald wordt en in de meeste gevallen boven de resonantiefrequentie van de luidspreker ligt) de afgegeven hoeveelheid geluid afneemt. Deze afname van de geluidssterkte wordt veroorzaakt door het feit dat bij de lage frequenties de geluidsgolf die aan de achterzijde van de conus wordt geproduceerd, de geluidsgolf die aan de voorzijde wordt opgewekt, tegenwerkt. Ruwweg geld voor deze afname dat de hoeveelheid geluid die wordt afgegeven 2 × zo klein wordt als de frequentie 2 × zo laag is. (in „technische taal" 6 db per octaaf).
De frequentie F waarbij de bovengenoemde afname van de hoeveelheid geluid begint kunnen we met behulp van de onderstaande formule berekenen:

$$F = \frac{330}{\text{diameter van klankbord in meters}} \text{ Hz}$$

Gebruiken we bijvoorbeeld een vierkant klankbord van 1 × 1 meter, dan begint de geluidsweergave reeds be-

van een luidspreker op een oneindig
Theoretische weergave-karakteristiek .
groot klankbord

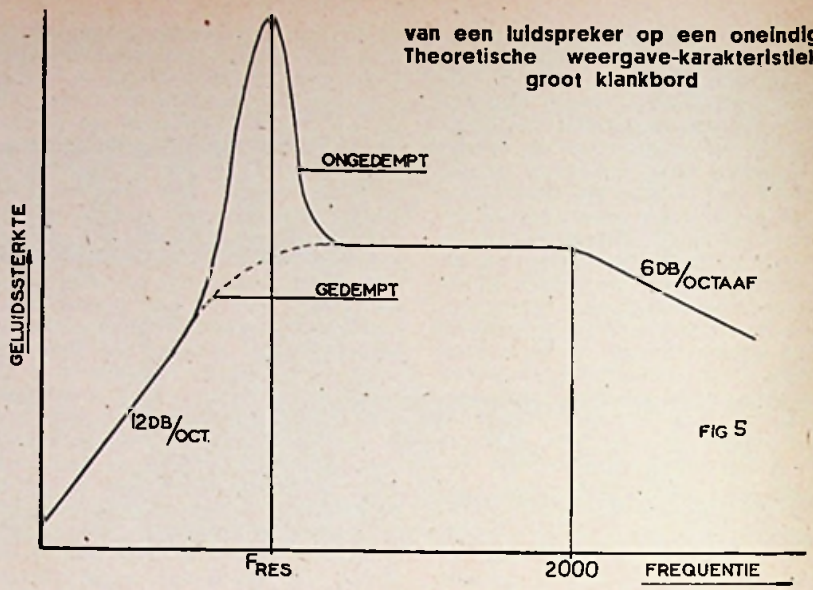



FIG 5

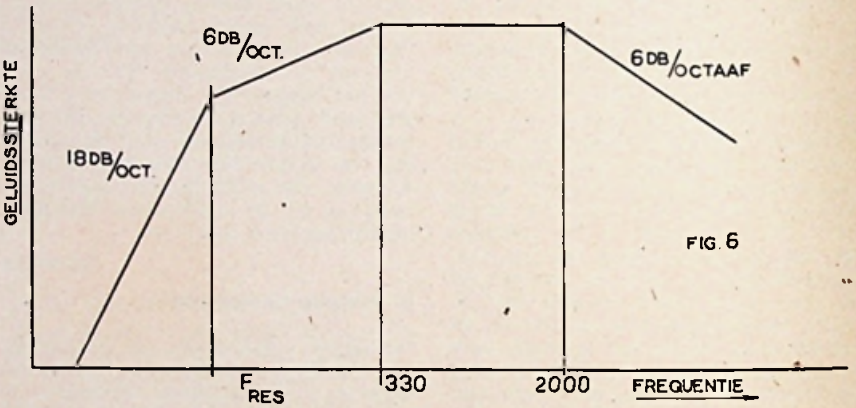



FIG. 6

**Theoretische weergave-karakteristiek van een luidspreker op een klankbord van 1 m diameter**

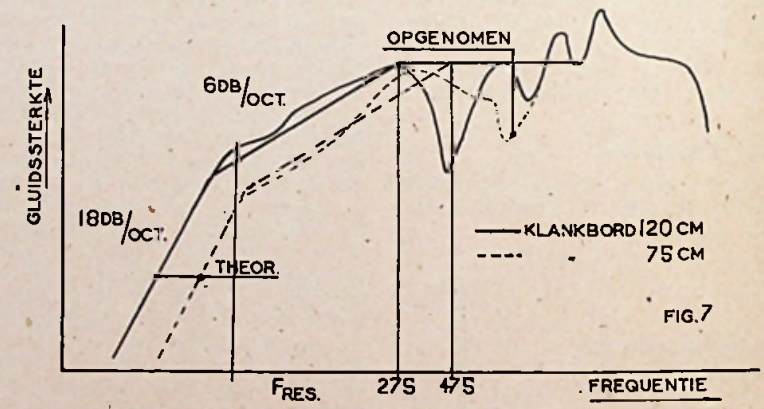



FIG.7

**Opgenomen en theoretische weergave-karakteristieken van een luidspreker op twee verschillende klankborden**

neden 330 Hz af te nemen en deze zal dan bij ongeveer 115 Hz tot op de halve waarde zijn gedaald. Als we nu in dit klankbord een luidspreker die een resonantiefrequentie heeft van 50 Hz monteren, dan krijgen we een „theoretische" weergave-karakteristiek, die er uitziet zoals in figuur 6 is aangegeven.
We zien in deze laatste figuur dat de afname van de hoeveelheid geluid bij de lage frequenties nu is de som van twee effecten, namelijk een afname ten gevolge van de kleine afmetingen van het klankbord (6 dB per octaaf) en een afname ten gevolge van het feit dat de conus bij frequenties die onder de resonantie-frequentie liggen steeds minder geluid produceert (12 dB per octaaf). In figuur 7 zien we een tweetal karakteristieken afgebeeld, die zijn opgenomen met behulp van een microfoon en een luidspreker, die achtereenvolgens op 2 klankborden met verschillende afmetingen is gemonteerd.
Uit deze karakteristieken zien we duidelijk, dat het grootste klankbord de lage tonen het beste weergeeft, bovendien blijkt, dat deze karakteristieken zeer goed overeenstemmen met de „theoretische" kromme voor dit geval.

Willen we dus zeer lage frequenties onverzwakt weergeven, dan moeten we de afmetingen van het klankbord wel zeer groot kiezen.
Verder valt het bij de weergave-krommen van figuur 7 op, dat er bij hogere frequenties een aantal onregelmatigheden voorkomen. Deze worden veroorzaakt door het feit, dat de geluidsgolf, die aan de achterzijde van het klankbord wordt gevormd, ook bij hogere frequenties de geluidsgolf, die aan de voorzijde wordt uitgestraald, afwisselend versterkt of verzwakt. De weergave-karakteristieken, zoals aangegeven in figuur 7, zijn in de open lucht genomen, wat het voordeel heeft, dat we geen last hebben van de weerkaatsing van de geluidsgolven tegen de muren van de kamer. Zodra we namelijk de luidspreker gemonteerd op een klankbord in een kamer toepassen, krijgen we een geheel ander resultaat.

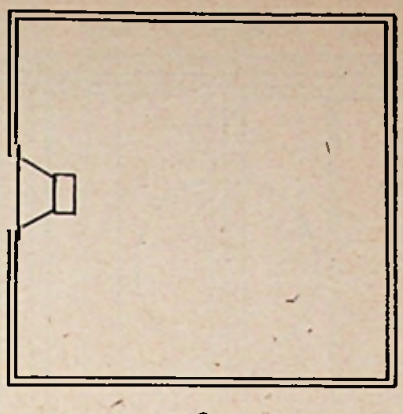


FIG.8

**Fig. 8. Luidspreker in acoustische box**

De weergave van de verschillende frequenties kan hierbij beter of slechter worden al naar gelang de eigenschappen van de kamer en bovendien afhankelijk van de plaats waar we ons bevinden. We kunnen hier dus geen algemene regel voor geven.
Om de hierboven genoemde onregelmatigheden van de weergave-kromme van een luidspreker op een klankbord zoveel mogelijk te voorkomen, kunnen we het klankbord het beste een onregelmatige vorm geven. (Een rond klankbord is de meest ongunstige vorm, een „hart-vormig" klankbord is een voorbeeld van een klankbord met onregelmatige vorm.

Als we nu de eigenschappen van een luidspreker, die op een vlak klankbord is gemonteerd, nog eens samenvatten, krijgen we:

A. Oneindig groot klankbord (luidspreker bevindt zich in een gat in de muur).

a. De weergave van de luidspreker beneden de resonantie-frequentie neemt sterk af. (12 dB per octaaf).

b. Kans dat resonantie-verschijnselen bij de resonantie-frequentie van de luidspreker optreden. Dit kan worden verminderd of soms geheel onderdrukt worden door een luidspreker toe te passen met een sterk magnetisch veld en er voor te zorgen, dat de uitgangsimpedantie van de versterker laag is.

c. Bij hoge frequenties neemt de weergave af en gaat de luidspreker in een nauwe bundel stralen.

B. Passen we een kleiner klankbord toe, dan begint het afnemen van de weergave bij de lagere frequenties reeds bij een hogere frequentie. Ook treden bij hogere frequenties onregelmatigheden in de weergave-kromme op. Het blijkt echter in de praktijk, dat als we een klankbord met behoorlijke afmetingen toepassen, redelijke resultaten worden bereikt.

**2. De geheel gesloten kast (acoustische box).**

Een manier om de geluidsgolf die aan de achterzijde van de luidspreker ontstaat te onderdrukken en die vooral de weergave van de lage tonen bij een klankbord vermindert, is de luidspreker in een geheel gesloten kast te monteren, zoals in figuur 8 is aangegeven.
We bekijken weer de weergave van de verschillende frequenties.

**a. lage frequenties.**

Omdat de aan de achterzijde gevormde geluidsgolf nu niet langer de voorzijde kan bereiken, zal de weergave van de lage frequenties beter zijn dan bij een klein klankbord. We kunnen zelfs, als we de „box" niet al te klein maken, het resultaat benaderen, dat met een oneindig groot klankbord verkregen wordt. Om dit gunstige resultaat te verkrijgen is het nodig, dat de kast van stevig hout wordt gebouwd en van binnen met dempend materiaal wordt bekleed, zodat deze niet kan gaan trillen. We vinden in -PE- 2e jaargang nr. 4 een volledige beschrijving van de bouw van een dergelijke gesloten kast.

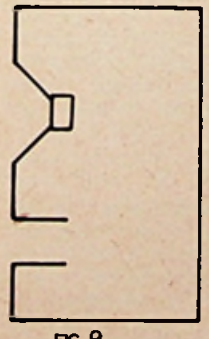


FIG. 9

**Schematische voorstelling van een bas-reflex-kast**

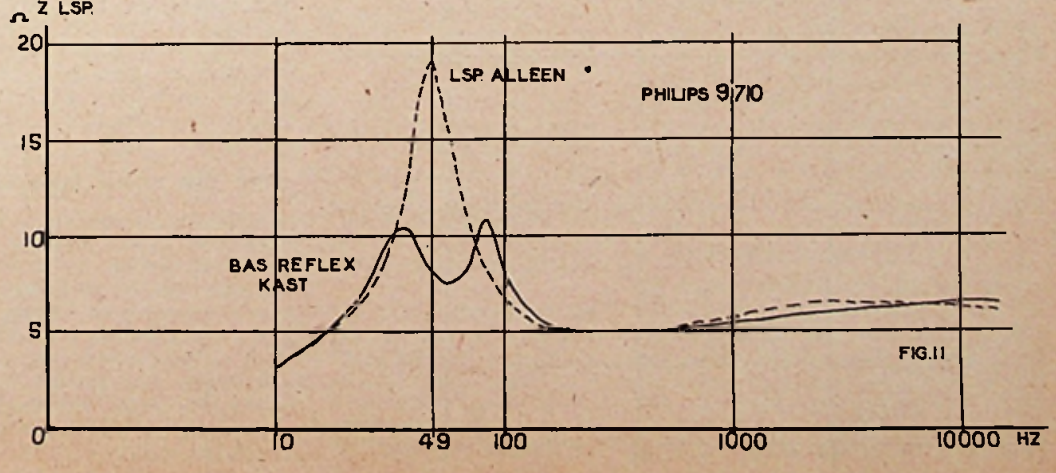
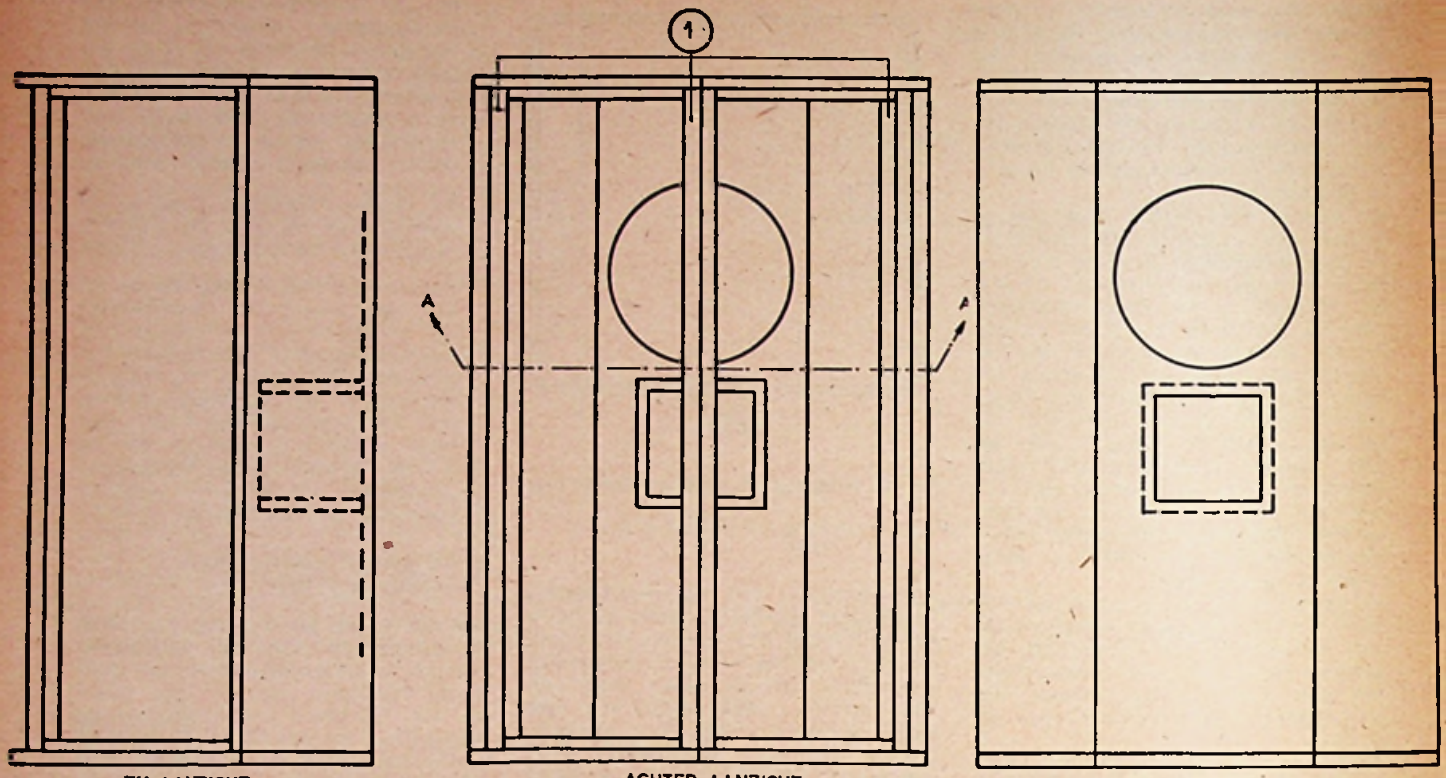



FIG.11



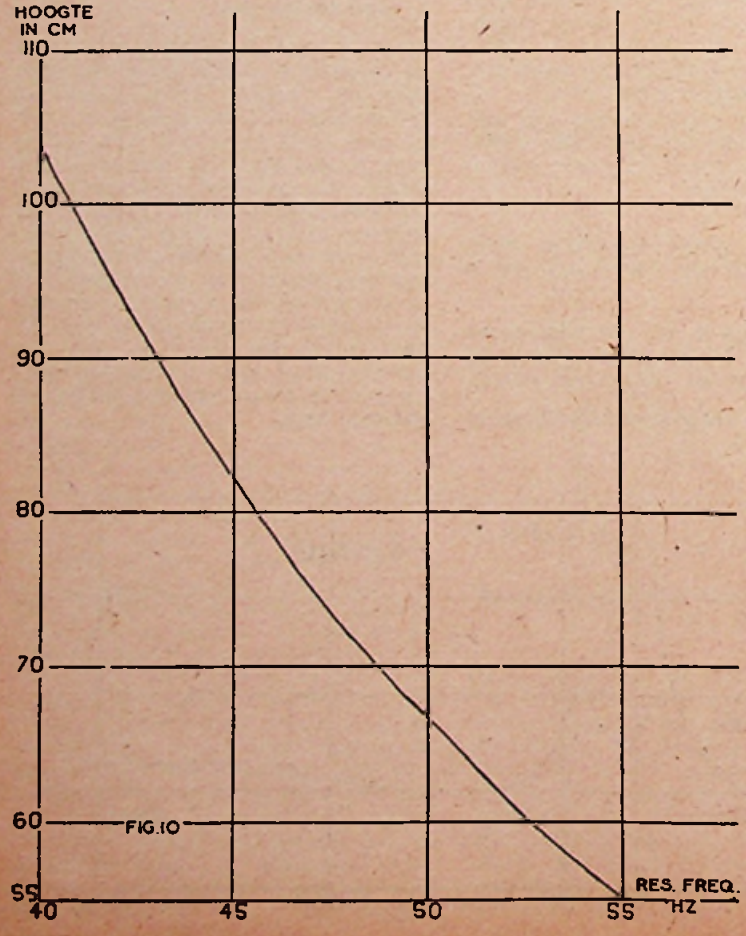




FIG.10

**b. resonantie-frequenties.**

Door de aanwezigheid van de gesloten kast is de luidspreker wat beter gedempt dan bij het vlakke klankbord. Om de resonantie-verschijnselen weer geheel te voorkomen moet echter een luidspreker met een sterk magnetisch veld en een lage uitgangsimpedantie worden toegepast.

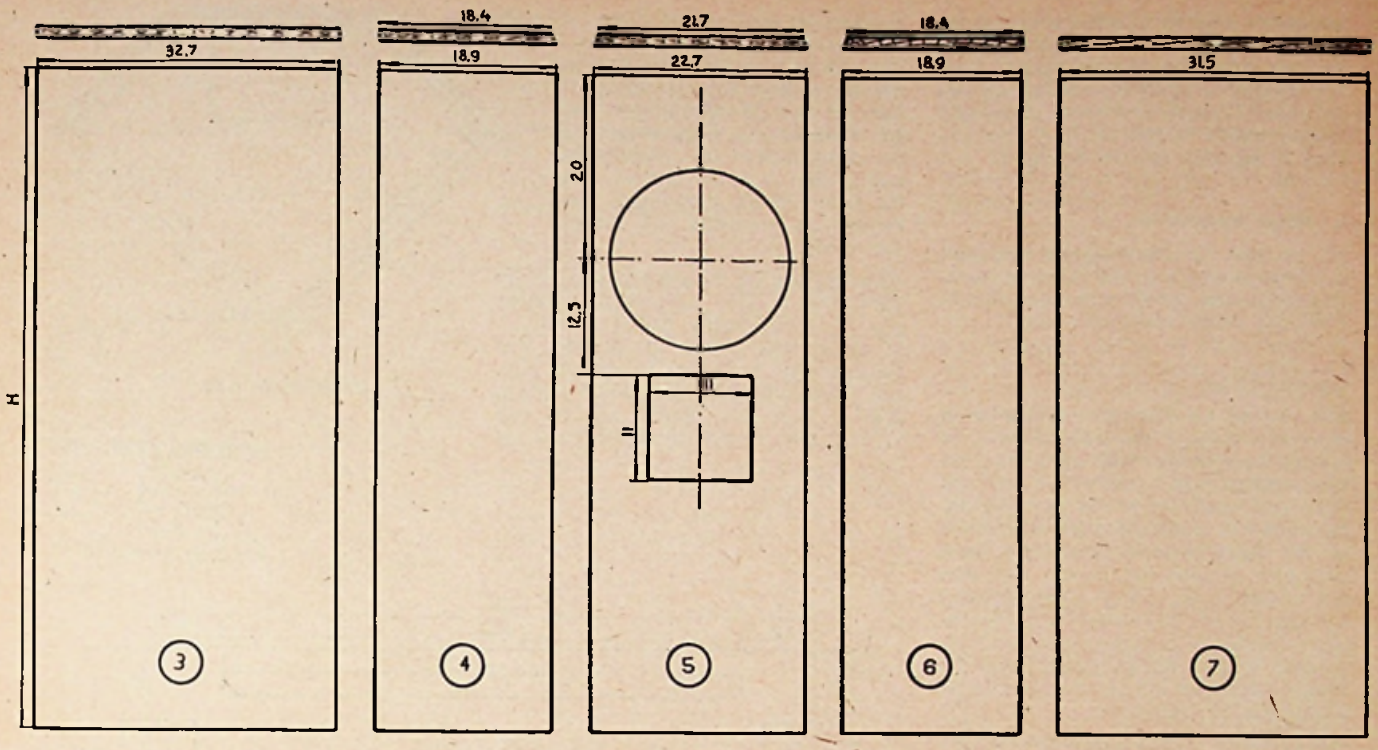
**c. hoge frequenties**

Bij de hoge frequenties gedraagt de luidspreker in een gesloten kast zich hetzelfde als een luidspreker, die op een klankbord is gemonteerd.
Bij frequenties tot 1000 à 2000 Hz treden tengevolge van reflecties in de kast onregelmatigheden in de weergave-karakteristiek op.

Als we de eigenschappen van een luidspreker gemonteerd in een geheel gesloten kast dus vergelijken met de eigenschappen van een luidspreker die op een klankbord van beperkte afmetingen is gemonteerd, dan blijkt dat de geheel gesloten kast gunstiger is voor de weergave van de lage frequenties. In dit gebied kunnen bijna dezelfde eigenschappen als met een oneindig groot klankbord worden verkregen. De constructie vereist echter meer zorg en zal in het algemeen wat duurder zijn.

**c. De kast zonder achterwand.**

Het merendeel van de luidsprekers die we in het dagelijkse leven tegenkomen is in een kast gemonteerd, die aan de achterkant open is. De eigenschappen van de luidspreker die in een dergelijke kast is aangebracht, komen geheel overeen met de eigenschappen, die de luidspreker zou hebben als deze op een vlak klankbord met overeenkomstige afmetingen zou worden gemonteerd. Om deze overeenkomstige afmetingen te bepalen kunnen we het beste de zijvlakken tot in het voorvlak omgeklapt denken.




De reden waarom de kast zonder achterwand veel meer wordt toegepast dan het vlakke klankbord is geheel van practische aard. In de eerste plaats kan een chassis (met alle nadelen van dien) in dezelfde kast worden ondergebracht en in de tweede plaats is een kast beter in ons interieur onder te brengen dan een vrij groot vlak klankbord.

**d. De bas-reflex-kast.**

Als we in de voorwand van de geheel gesloten kast behalve het gat voor de montage van de luidspreker nog een opening aanbrengen, dan openen we hiermee de mogelijkheid, dat de geluidsgolf, die aan de achterzijde van de conus wordt gevormd, door dit gat naar buiten treedt (zie figuur 9).
Nu kan een gesloten ruimte, waarin zich een opening bevindt bij een bepaalde frequentie in resonantie komen, waarbij gemakkelijk een sterke trilling in de kast optreedt. De resonantie-frequentie is lager naarmate het volume van de kast groter is en naarmate de afmetingen van de opening kleiner zijn. Als we nu in de opening een korte pijp aanbrengen, dan blijkt hierdoor de resonantiefrequentie te veranderen; deze wordt namelijk lager. Een dergelijke pijp blijkt zeer geschikt te zijn om een kast te construeren met een lage resonantiefrequentie zonder dat de afmetingen van de kast onbruikbaar groot worden. We kunnen namelijk de opening niet onbeperkt verkleinen, omdat dit nadelen heeft.
Als we er nu voor zorgen dat de resonantie-frequentie van de kast gelijk is aan de resonantiefrequentie van de luidspreker, dan krijgen we een zeer gunstige toestand. Als de kast namelijk resoneert en de lucht in de kast dus in heftige trilling komt, treedt er door de opening een sterke geluidsgolf naar buiten. Nu moet de luidspreker natuurlijk uiteindelijk deze geluidsgolf opwekken en het betekent dus, dat de luidspreker door de resonerende kast bij zijn resonantie-frequentie zwaar belast wordt; de opening in de kast versterkt dus bij de resonantie-frequentie de werking van de conus. De winst die we bereiken is tweeledig, in de eerste plaats wordt bij de resonantie-frequentie en ook bij frequenties die in de buurt liggen, een vrij sterke geluidsgolf geproduceerd worden, zonder dat de conus een grote uitslag behoeft te maken.
In de tweede plaats wordt de conus bij de resonantie-frequentie zo zwaar belast, dat de resonantie-verschijnselen sterk gedempt worden. Het feit, dat de conus bij de resonantiefrequentie geen grote uitslag maakt, betekent dat de kans op vervorming door de luidspreker aanzienlijk kleiner wordt.
Voor wat betreft de weergave van de hoge tonen kan worden gezegd, dat als de binnenkant van de kast goed gedempt is, het practisch geen verschil maakt of de luidspreker nu op een oneindig groot klankbord of in een bas-reflex-kast is gemonteerd.
Aangezien de wanddikte van de kast in verband met de vereiste stevigheid dikwijls tamelijk groot gekozen wordt (meestal enkele centimeters) bevindt zich voor de luidspreker een korte pijp. Als de wanddikte nu bijvoorbeeld 2,5 cm is, dan vormt deze pijp bij 3400 Hz een kwart golflengte en kunnen we telkens bij een veelvoud van deze frequentie onregelmatigheden in de weergave-kromme verwachten. Om deze reden monteert men de rand van de luidspreker bij een grote wanddikte soms aan de voorkant.
Als we nu de eigenschappen van de bas-reflex-kast vergelijken met de eigenschappen die de luidspreker zou hebben als hij op een oneindig groot klankbord was gemonteerd, dan krijgen we het volgende:

**a. Lage frequenties**

Vooral bij de frequenties die in de buurt van de resonantie-frequentie liggen is de weergave van de lage frequenties iets gunstiger dan voor het geval de luidspreker op een oneindig groot klankbord is gemonteerd. De winst is echter beslist niet enorm groot.

**b. Resonantie-frequentie.**

Bij deze frequentie is de bas-reflex-kast beslist in het voordeel. Bij een vrij kleine uitslag van de conus wordt een sterke geluidsgolf geproduceerd en vervorming door te grote uitslag van de conus voorkomen. Het zal in vele gevallen zelfs nodig zijn om de werking van de kast bij de resonantie-

frequentie iets te verminderen, omdat we door de te sterke weergave van de resonantie-frequentie weer last van „boem" krijgen. Dit kan heel goed gebeuren door dempend materiaal (bijvoorbeeld lappen of een stuk deken) in de pijp aan te brengen.

**c. Hoge frequenties.**

Als de kast van binnen goed gedempt is, is de weergave van deze frequenties ongeveer gelijk aan die bij het oneindig grote klankbord.

**Conclusie:**

Als we nu tot slot de verschillende manieren waarop we een luidspreker kunnen toepassen nog eens met elkaar vergelijken, komen we tot de conclusie dat vooral de eigenschappen van het oneindig groot klankbord en de bas-reflex-kast elkaar niet veel ontlopen. Omdat het maken van een gat in een muur in zeer veel gevallen op practische bezwaren stuit, is tegenwoordig de montage van een luidspreker in een bas-reflex-kast wel de meest populaire manier om kwaliteitsweergave te verkrijgen.

We willen er echter nog eens nadrukkelijk op wijzen dat toepassing van de bas-reflex-kast niet de enige goede methode is, vooral indien U een luidspreker wilt toepassen, die zó ontworpen is, dat de resonantie-verschijnselen vrijwel onderdrukt zijn, geeft de bas-reflex-kast heel weinig winst.

We hopen de lezer er met dit artikel van overtuigd te hebben dat ook op andere manieren zeer redelijke resultaten kunnen worden bereikt. Ook moeten we ons steeds voor ogen houden dat de kamer met alles wat wat zich daarin bevindt een vrij grote invloed op de geluidsweergave uitoefent, terwijl ons oor de vrij kleine verschillen die tussen de verschillende systemen bestaan nauwelijks kan waarnemen.

**BOUWBESCHRIJVING VAN EEN BAS-REFLEX-KAST**

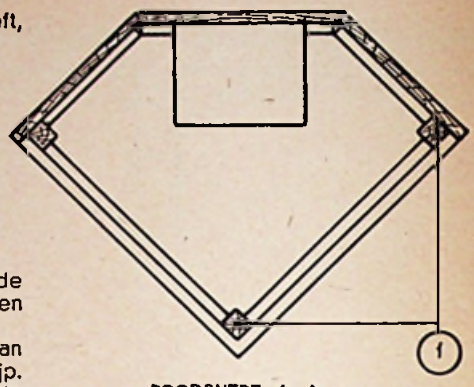
Met het bovenstaande voor ogen besloten de schrijvers een bas-reflex-kast te bouwen om te onderzoeken in hoeverre de reeds vrij gunstige eigenschappen van de Philips luidspreker, type 9710 nog verder konden worden verbeterd.

Aangezien bij het ontwerp van een dergelijke kast de resonantie-frequentie van de luidspreker de belangrijkste rol speelt, werd deze eerst gemeten. Velen van U zullen deze meting niet zelf kunnen uitvoeren, omdat hiervoor een toongenerator nodig is, maar toch raden wij U sterk aan, er op de een of andere manier achter zien te komen hoe groot de resonantie-frequentie van Uw eigen exemplaar is, omdat de resonantie-frequentie die de fabrikant opgeeft, hiervan vrij veel kan afwijken.

Om de resonantie-frequentie te meten, sluiten we de luidspreker op een toongenerator aan en variëren de frequentie. Als de luidspreker in resonantie komt, zien we de uitslag van de conus sterk toenemen. We kunnen dit trouwens ook duidelijk horen.

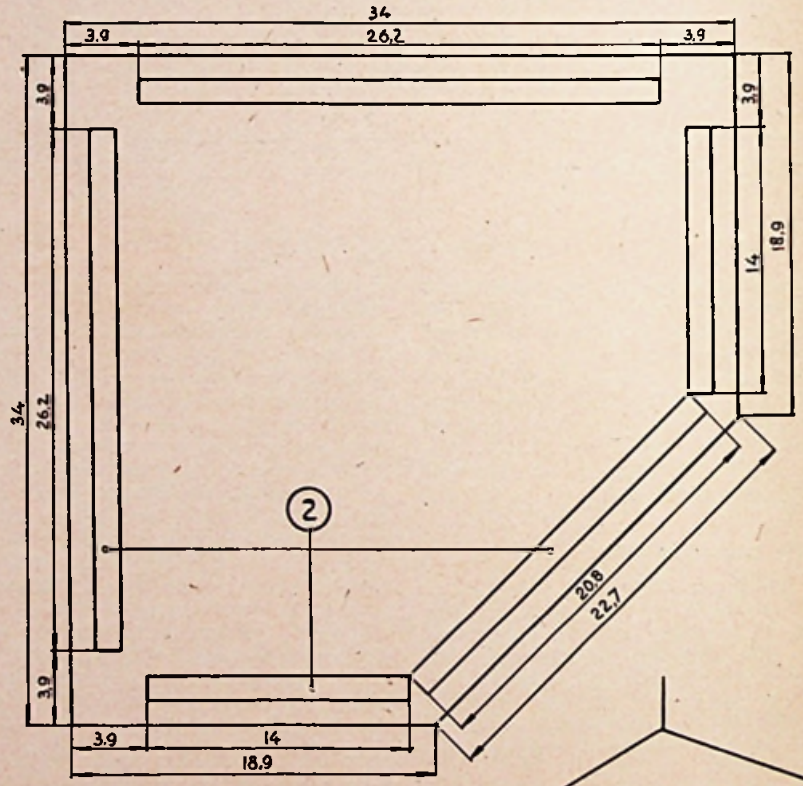
Alvorens we nu de afmetingen van de kast kunnen gaan uitrekenen, moeten we eerst een aantal maten kiezen.

In de eerste plaats de grootte van de opening en de lengte van de pijp. Wij kozen hiervoor: doorsnede van de pijp 11 x 11 cm, lengte van de pijp 12 cm. Om zoveel mogelijk onregel-

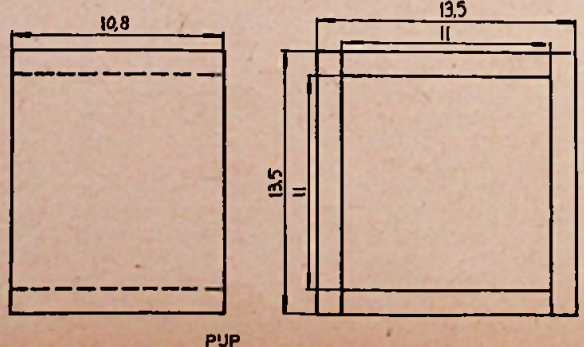



DOORSNEDE A_A

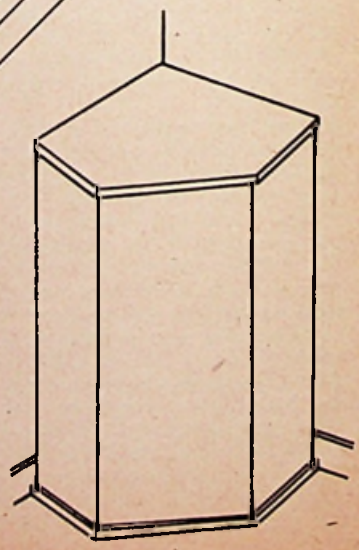
PROFIEL SIERRAND




BOVEN_EN ONDERVLAK




PIJP



matigheden bij hoge frequenties te voorkomen is het gunstig geen rechthoekig, maar een driehoekig grondvlak te kiezen. De kast kan dan bovendien in een hoek van de kamer worden geplaatst, wat vooral de weergave van de lage frequenties ten goede komt.

Als U de afmetingen van opening, pijp en grondvlak gelijk kiest aan de afmetingen die wij hebben gekozen, dan kunt U als de resonantie-frequentie van uw luidspreker bekend is, direct met behulp van de grafiek die in figuur 10 is weergegeven, de hoogte van de kast bepalen. Alle afmetingen van de kast zijn nu dus bekend en we kunnen met de bouw beginnen. Teneinde de kosten zo laag mogelijk te houden hebben we hout gebruikt, afkomstig van oude pakkisten. De planken van deze kisten werden eerst aan elkaar gelijmd, zodat we planken kregen met ongeveer de juiste breedte, die verder bewerkt en precies op maat kunnen worden gemaakt. De dikte van de planken is ongeveer 13 mm (0,5 inch). U moet geen dunner hout gebruiken, omdat de kast anders niet stevig genoeg wordt. De doorsnede van de vertikale steunbalken (in tekening met 1 aangegeven), is ongeveer 2,5 x 2,5 cm. We kunnen deze balkjes natuurlijk kopen, maar we kunnen ze ook zelf maken, door 2 planken op elkaar te lijmen en ze daarna in de lengterichting af te zagen.

De balkjes die op de boven- en op de onderkant zijn aangebracht (in figuur aangegeven met 2) worden van planken gezaagd, ze zijn namelijk 13 mm dik.

We maken eerst het boven- en het ondervlak klaar, dat wil zeggen we moeten de balkjes (2) vast lijmen (eventueel spijkeren èn lijmen). We moeten echter nooit alleen spijkeren omdat we hierdoor hinderlijke bijgeluiden kunnen krijgen.

Vervolgens gaan we de pijp in elkaar lijmen en laten deze liefst onder flinke druk ongeveer 24 uur drogen.

De luidspreker waar deze kast voor is ontworpen heeft een resonantiefrequentie van 49 Hz, zodat de hoogte van de kast 69 cm moet bedragen (zie grafiek). Nadat we de planken op de juiste lengte hebben afgezaagd, gaan we deze zoals in de tekening is aangegeven, afschuinen. Dit moeten we tamelijk nauwkeurig doen, omdat we steeds twee zijkanten stevig tegen elkaar moeten lijmen. De steunbalken kunnen nu ook op hun plaats vastgelijmd worden, nadat we ze eerst met een dunne spijker gefixeerd hebben. We lijmen vervolgens de pijp tegen de achterkant van het voorvlak aan en als dit onder druk gedroogd is, kunnen we de kast helemaal in elkaar lijmen. Eén van de beide muurvlakken (3 of 7) wordt natuurlijk niet vastgelijmd, omdat we de luidspreker nog moeten kunnen aanbrengen. Ook moeten we de kast aan de binnenkant nog met dempend materiaal bekleden.

Plank 3 of 7 schroeven we later met behulp van houtschroeven vast.

Als „bekleding" hebben we celstofwatten gebruikt, die bij iedere drogist te koop zijn. Dit is een goedkoop materiaal, dat we met behulp van punaises aan de binnenkant van de kast kunnen vastzetten. De dikte van de laag kiezen we 1 à 2 cm.

**Afwerking van de kast.**

Om de kast op een zo goedkoop mogelijke en tevens op een zo gemakkelijk mogelijke manier een aantrekkelijk uiterlijk te geven, kan de voorkant van de kast met jute overtrokken worden. Deze jute kunt U in handwerkzaken in diverse kleuren kopen; het is een vrij grof materiaal en geeft daarom weinig demping voor de hoge frequenties. Ter verfraaiing van de bovenzijde kunnen we hierop een plaat eiken triplex lijmen. Tot slot brengen we nog een sierrand (in de tekening aangegeven met 8) aan, die uit een eiken lat met een breedte van 2 cm en een dikte van 1 cm bestaat. Om deze sierrand goed vast te kunnen lijmen, moeten we de jute niet helemaal tot aan de rand laten doorlopen, maar ongeveer 1 cm vrijlaten. De sierlatten worden in de lengterichting in het midden ongeveer 2 mm ingezaagd. Met behulp van een beitel steken we het hout over één helft weg, zodat we een profiel verkrijgen, zoals in figuur 8 is aangegeven. Het is verstandig om de jute voor het spannen een paar dagen in een warme kamer op te slaan, zodat het door en door droog kan worden. Als de jute namelijk een beetje vochtig is, terwijl we het over de kast spannen, dan gaat het na een paar dagen onherroepelijk slap hangen. Het spannen van de jute kunnen we het beste als volgt uitvoeren: rechts of links aan de muurkant zetten we de jute met stoffeerdersspijkers vast; iedere anderhalve centimeter een spijkertje, let er hierbij op dat de draad van de jute zuiver verticaal loopt. We spannen de stof nu om de voorkant en zetten deze aan de andere kant op dezelfde manier vast. Vervolgens trekken we de stof vlak en zetten hem aan boven en onderkant weer met spijkertjes vast. Deze spijkertjes moeten we echter in verband met de sierrand weer verwijderen en we slaan ze dus maar een klein stukje in het hout. Tot slot lijmen we de boven- en de onderkant vast, waarbij we er goed op moeten passen, dat de lijm later niet onder de sierrand uitkomt. Als de lijm droog is, trekken we de spijkertjes er uit en kan de sierrand worden aangebracht.

**Contrôle van de kast.**

Hoewel natuurlijk ons oor uiteindelijk moet beoordelen hoe de prestaties van de kast zijn, is het toch wel prettig om door meting te controleren of de kast inderdaad doet, wat we er van kunnen verwachten. De beste contrôlemeting is natuurlijk met behulp van een geijkte microfoon in de open lucht of in een zogenaamde „dode kamer" de geluidssterkte te meten die bij de verschillende frequenties optreedt. Vrijwel niemand is echter in staat een dergelijke meting uit te voeren.

Als we echter de impedantie $\left(\frac{\text{spanning}}{\text{stroom}}\right)$ van het spreekspoeltje bij verschillende frequenties meten, kunnen we heel goed controleren, of de resonantiefrequentie van de kast samenvalt met de resonantie-frequentie van de luidspreker. Als de luidspreker namelijk niet in de kast is aangebracht dan verandert de impedantie van het spreekspoeltje als functie van de frequentie zoals in figuur 11 is aangegeven.

We zien, dat er bij de resonantiefrequentie een „piek" optreedt. Zodra de luidspreker in een bas-reflex-kast is aangebracht en de resonantie-frequentie van de kast samenvalt met de resonantie-frequentie van de luidspreker, dan verdwijnt bovengenoemde „piek" om plaats te maken voor twee „pieken" één bij een hogere en één bij een lagere frequentie. De grootte van deze laatste „pieken" is veel kleiner. Eén en ander is in figuur 11 aangegeven.

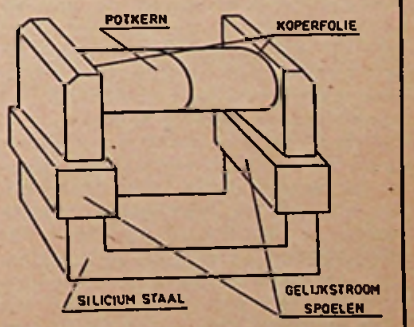
En tot slot:

Voor het geval U mocht constateren, dat de combinatie luidspreker en kast bij lage frequenties aanleiding geeft tot „boem", dan kunt U dit effect onderdrukken door dempend materiaal in de pijp aan te brengen.

**PERMEABILITEITSAFSTEMMING**

**door gelijkstroommagnetisering**

Hiervoor wordt een potkern van hoog permeabel Ferrit (Caramag 6) genomen. De potkern wordt van de electro-magneet gescheiden door dunne koperfoliën, teneinde het h.f.-veld in de pot te houden.



**LATEN DE FORMULES IN DIT ARTIKEL U NIET AFSCHRIKKEN; ZIJ ZIJN DOOR ONS VOLLEDIGHEIDSHALVE OPGENOMEN — MAAR WIJ REKENDEN ZE VOOR U UIT !**

# Een goedkope toonwissel

H. DORREBOOM

Het doel van een toonwissel of „cross-over" netwerk is het scheiden van hoge en lage tonen om ze naar aparte luidsprekers te kunnen voeren. (Zie artikel „Toonwissels" in ~~R.E.~~ Jan. 1954 e.v.). Als lage-tonen speaker of „woofer" wordt de normale luidspreker gebruikt met een conusdiameter van minstens 15 cm, die meestal lage en middelbare tonen goed weergeeft, maar in het hoge gebied te kort schiet. Als hoge-tonen speaker of „tweeter" neemt men één van de vele speciaal voor dit doel in de handel zijnde kleine speakertjes. Het aldus verkregen duo-speaker systeem heeft een veel groter rendement dan de enkele speaker en klinkt helderder door een betere hoge-tonen weergave en het ontbreken van de storende intermodulatie.

De lage-tonen speaker wordt aangesloten op de versterker via een laagdoorlatend of low-pass filter, dat alle frequenties boven een bepaalde frequentie snel afsnijdt. De tweeter wordt aangesloten via een hoog-doorlatend of high-pass filter, dat alle frequenties onder die bepaalde frequentie snel afsnijdt. Zet men de frequentie-karakteristieken van deze filters uit op een stuk grafiek-papier (fig. 3) dan vindt men een punt, waar de grafieken elkaar kruisen. Dit punt heet het cross-over of overgangspunt.

Voor de hiervolgende, op een vrije avond in elkaar gedraaide toonwissel werd de cross-over frequentie gekozen op 1000 Hz. Het schema van de wissel is te zien in fig. 1.

Aanvankelijk gebruikte ik, inplaats van een speciale tweeter, op die plaats ook een normale speaker. Zelfs toen bracht het duo-systeem reeds een enorme verbetering t.o.v. de enkelvoudige speaker.

Voor het berekenen van de spoelen en condensatoren uit het filter moet men de impedantie van de luidsprekers kennen, plus de gewenste cross-over frequentie en de diameter en lengte van de spoelvormen.

De volgende berekeningen zijn gebaseerd op speakers van 5 Ω (als woofer en tweeter moet U speakers kiezen met gelijke impedanties, anders moeten er nog transformatoren in het filter worden verwerkt!) en spoelen, die gewikkeld werden op lege Vimbussen. Voor het gemak zullen we even aannemen dat U dezelfde spullen gebruikt als in dit experimenteel model. U zult zien, dat de formules zo eenvoudig zijn, dat U zonder moeite de berekeningen kunt wijzigen, wanneer U andere spoelvormen wilt gebruiken.

**Berekening:**

We zullen eerst de vereiste waarden van L en C berekenen en daarna zien hoeveel windingen we daarvoor moeten leggen.

De formules voor L en C luiden:

$$L1 = \frac{Ro}{6{,}28\ fc} \qquad C1 = \frac{1}{6{,}28\ fc\ Ro}$$

$$L3 = \frac{Ro}{12{,}56\ fc} \qquad C2 = \frac{2}{6{,}28\ fc\ Ro}$$

$$L4 = (1+m)\ \frac{Ro}{6{,}28\ fc}$$

$$C5 = \left(\frac{1}{1+m}\right)\left(\frac{1}{6{,}28\ fc\ Ro}\right)$$

Hierin is L in Henry's, C in Farads, Ro is de luidsprekerimpedantie in Ohms, fc is de cross-over-frequentie en m is een filterconstante, die hier 0,6 bedraagt. De formules zijn overgenomen uit het bekende „Radio Engineer's Handbook" van Ferman, pag. 249. De nummering van L en C is dezelfde als die in Ferman, voor het gemak van hen, die dit naslagwerk tot hun beschikking hebben. Wanneer we voor Ro = 5 en voor fc = 1000 invullen, vinden we de volgende waarden:

L1 = 5 / 6230 = 0,000795 Henry = 795 microHenry

L3 = 5 / 12560 = 0,000397 Henry = 397 microHenry

L4 = (1+0,6) × (5 / 6280) = 0,00127 H = 1270 microHenry

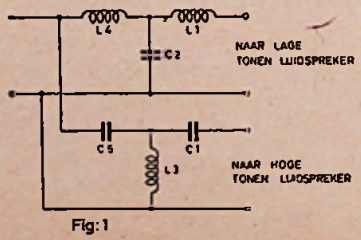



Fig: 1

**Principeschema van de toonwissel**

C1 = 1 / (6280×5) = 0,000032 Farad = 32 microFarad

C2 = 2 / (6280×5) = 0,000064 Farad = 64 microFarad

C5 = (1 / 1,6)×(1 / [6280×5]) = 0,000020 Farad = 20 microFarad

Als condensatoren nemen we katode-electrolieten met een werkspanning van 25 V. Hogere spanning is natuurlijk ook goed. 32 $\mu$F kunnen we samenstellen uit 16+16 $\mu$F of 25+8 $\mu$F (dat is weliswaar 33$\mu$F, maar zo precies komt het er ook niet op aan).
64 $\mu$F is eventueel samen te stellen uit 50+16 $\mu$F. Bij deze samenstelling moeten we er echter om denken de condensatoren parallel te schakelen en niet in serie).
En nu de spoelen.
Volgens Terman is de formule voor de eenvoudige cylinderspoel:

$$N = \sqrt{\frac{3a + 9b}{0{,}2\ a^2} \times L}$$

waarin N het aantal windingen is, a de diameter van de spoel, b de lengte van de spoel en L de zelfinductie van de spoel in microHenry. De maten a en b gelden in inches. Omgerekend tot cm luidt de formule dus:

$$N = \sqrt{\frac{1{,}2a + 3{,}6b}{0{,}08\ a^2} \times L}$$

De spoelen werden gewikkeld op Vim bussen, omdat die er toevallig lagen en ze toch niets kostten. Ze bepalen dus de waarden van a en b. De diameter bedraagt 7 cm, de wikkellengte kiezen we 12 cm.

Dit filter is ongetwijfeld aanmerkelijk groter dan de cross-over filters, die in de handel verkrijgbaar zijn en de

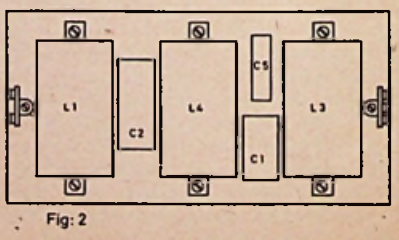



Fig: 2

**Opstelling van de C's en L's**

liefhebber kan natuurlijk ook een kleiner filter ontwerpen. In mijn luidsprekerkast was echter aan ruimte geen gebrek en het filter werkte zo verrassend goed, dat veranderingen niet nodig geacht werden.
In ieder geval moet een flinke dikke draad genomen worden, om koperverliezen in het filter te beperken; we wikkelen daarom bij voorkeur met 1 mm emailledraad.
We hebben nu genoeg gegevens bijeen, om het aantal windingen te berekenen.
Voor L1:

$$N_1 = \sqrt{\frac{1{,}2\times7+3{,}6\times12}{0{,}8\times7^2}} \times 795 =$$

102 wind.

$$N_4 = \sqrt{\frac{1{,}2\times7+3{,}6\times12}{0{,}8\times7^2}} \times 1270 =$$

130 wind.

L3 heeft aanmerkelijk minder wikkelingen, zodat we ze niet over 12 cm kunnen uitwikkelen. We kiezen daarom een wikkellengte van 7 cm.

$$N_3 = \sqrt{\frac{1{,}2\times7+3{,}6\times7}{0{,}8\times7^2}} \times 397 =$$

59 windingen

**Constructie**

Sla de wikkeldraad eenvoudig met de hand om de Vimbus, waarbij de slagen netjes strak tegen elkaar aan gelegd worden. De 102 windingen van L1 kunnen dan net over 12 cm worden uitgewikkeld. De einden worden vastgelegd door een gat te prikken in het carton, net naast de einden van de wikkeling, waardoorheen de draad wordt strak getrokken.

De 59 windingen van L3 kunnen net over 7 cm worden uitgewikkeld. De 130 windingen van L4 kunnen niet in één laag worden uitgewikkeld. Is de eerste laag van 12 cm vol, dan dekken we deze af met plakband of iets dergelijks, waarna we de laatste 30 windingen daar bovenop leggen. Strikt genomen geldt de formule voor N dan wel niet precies, maar de afwijking is te verwaarlozen. De draadeinden kunnen we afwerken op een 2-lips soldeerstrookje, dat we op de metalen bodem van de bus schroeven of solderen. Als de spoel klaar is, verdient het aanbeveling hem te lakken of in de was te dompelen om de windingen vast te leggen. De totale benodigde hoeveelheid koperdraad bedraagt ca. 65 meter of wel ca. 500 gram.

Het gehele filter is gemonteerd op een stuk triplex of board zoals aangegeven in fig. 2. De condensatoren worden onder een beugeltje geklemd. De spoelen worden aldus bevestigd: maak een gat in bodem en deksel van de bus en steek daardoorheen een latje, dat een paar cm langer is dan de bus en bevestig de uiteinden van het latje met een houtschroef op de triplex grondplank. Een paar aansluitklemmen of soldeerlippen voor ingang

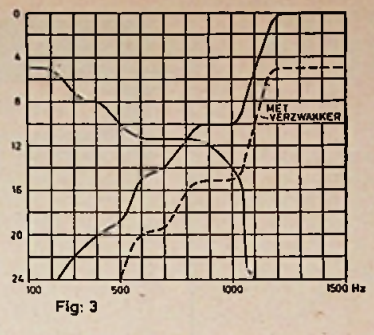


Fig: 3

**Karakteristiek van het filter met en zonder de 5 dB-verzwakker**

en uitgangen en een paar eindjes stevig montagedraad voor de verbindingen completeren het geheel. Schroeft U alle onderdelen direct tegen de binnenkant van uw luidsprekerkast of klankbord dan kunt U de triplex plank missen.
Er is nog een laatste verfijning mogelijk. Bij zeer lage frequenties is de impedantie van de lage-tonen speaker vaak lager dan berekend, waardoor in het filter een extra verzwakking van de bassen optreedt, en een onbalans ontstaat tussen lage en hoge

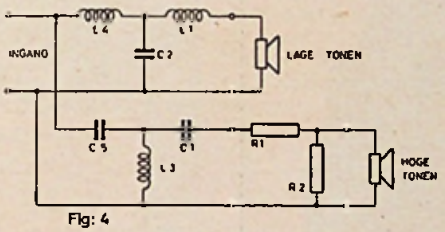


Fig: 4

**Schema van de verzwakker voor de hoge tonen luidspreker**

tonen (fig. 3 getrokken lijnen). Met een extra verzwakker voor de hoge tonen speaker wordt de balans weer hersteld (fig. 3 gestippelde lijn). Tevens wordt het cross-over punt, dat door de onbalans naar 800 Hz was verschoven, door de verzwakker weer teruggebracht naar 1000 Hz. De benodigde verzwakking was in mijn geval ca. 5 dB.
U kunt eventueel de verzwakker gebruiken om de verhouding van hoge tot lage tonen aan te passen aan Uw persoonlijke smaak en aan de acoustiek van de ruimte waarin U luistert.
De verzwakker heeft bij voorkeur de gedaante van fig. 4: een weerstand R1 in serie met de hoge tonenspeaker en R2 parallel over de speaker.
De bedoeling is, dat het filter geen verschil „ziet" tussen belasting van de speaker alleen of belasting met de verzwakker. In ons voorbeeld, waar de speaker-impedantie 5 Ω is, moet de ingangsimpedantie van de verzwakker ook 5 Ω zijn. Hieruit volgt de formule voor de berekening van R1 en R2. Noemen we de weerstand van de speaker Rs (dus hier 5 Ω), dan is

$$R1 + \frac{R_2 \times R_s}{R_2 + R_s} = 5\ \Omega$$

Hieronder volgt nog een tabelletje voor een aantal verzwakkingen, die gewenst zouden kunnen zijn.

| Gewenste verzwakking | | R1 | R2 |
|---|---|---|---|
| 1 - voudig | ( 0 dB) | 0 Ω | ∞ Ω |
| 1,4voudig | ( 3 dB) | 1,5 Ω | 10 Ω |
| 2 - voudig | ( 6 dB) | 2,5 Ω | 5 Ω |
| 3 - voudig | (10 dB) | 3,3 Ω | 2,5 Ω |
| 4 - voudig | (12 dB) | 3,8 Ω | 1,7 Ω |
| 5 - voudig | (14 dB) | 4 Ω | 1,2 Ω |

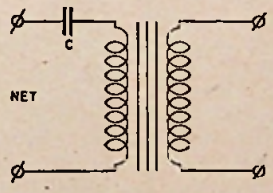
Besteedt U eens een avond aan het maken van zo'n toonwissel. Over de resultaten zult U zeker tevreden zijn!

---

**DE VOEDINGSTRANSFORMATOR ALS SPANNINGSSTABILISATOR**

Funkschau, 2 Nov. '53, blz. 441

Dit geschiedt eenvoudig door voorschakeling van een condensator in de primaire kring:




De regeling is des te beter naar gelang de belasting minder is.
Alleen mogelijk bij goede transformatoren. Empirisch is C te bepalen uit:

$$C = i/\omega U$$

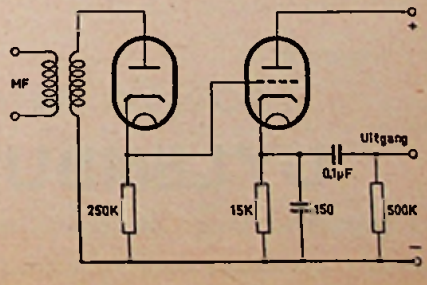
$\omega = 2\pi f$
i = primaire stroom
U = primaire spanning
bij uitgeschakelde condensator.

De condensator heeft een stroomtoename tengevolge. Hierdoor wordt de secundaire spanning eveneens verhoogd en wel tot zelfs 30%.

**HI-FI DETECTOR**

Deze detector, ontwikkeld door het hoogfrequent laboratorium van de Universiteit van Californië wordt zeer belangwekkend genoemd voor de detectie van AM-signalen (0,8 % vervorming bij 100% modulatie op 4000 Hz
Zoals uit het schema blijkt, gaat het hier om een diode-detectie, direct gekoppeld aan het rooster van een triode met kathode belasting.
Een h.f. filter filtert de draaggolf uit het uitgangscircuit.

Deze detector kunnen wij ten zeerste aanbevelen voor toepassing in een hi-fi-installatie.



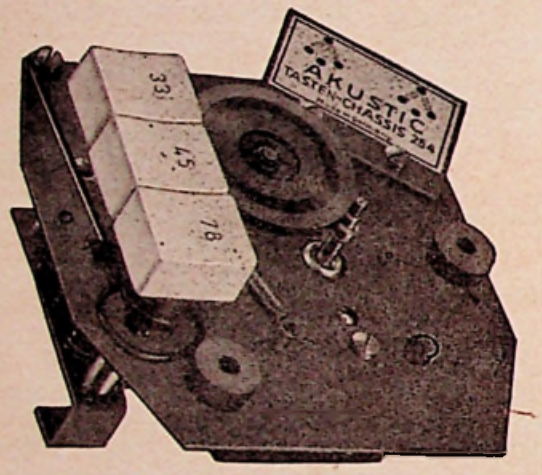
VRAAGT

AKUSTIC

INBOUW

# Platenspeler - Motoren

voor zelfmontage van een
prima Platenspeler voor
**3 Snelheden met Drukknopinstelling**




| | |
|---|---|
| Prijs . . . . . | fl 48.— |
| Draaitafel met as . . . | fl 13.50 |
| Inbouwplaat . . . . . | fl 5.— |
| Beugel voor de draaitafel | fl 3.— |

Lichtgewicht PICKUP met ingebouwde vol-automatische uitschakeling voor motor en safieren en TELEFUNKEN kantelelement 40-12.000 Hz, 8 gr druk

**f 30.-**

IMPORTEUR :

TECHNISCH BUREAU

## UYLENBURG

**IORDENSSTRAAT 62 HAARLEM TELEFOON 14232**

**BANDRECORDING - NIEUWS**

AFGA

**DE MAGNETON - MOTOR**

WAAROM ?

1. Hij blijft koel ondanks langdurig gebruik.

Voordeel: Ingebouwde onderdelen zoals versterker etc. worden niet extra verwarmd door te hete motor.

2. 45 Watt vermogen

Voordeel: Reserve - kracht waardoor de motor niet tot het uiterste wordt gebruikt.

3. Zeer gering strooiveld.

Voordeel: Veroorzaakt praktisch geen brom.

Voor elke recorder de ideale motor tegen een normale prijs waarvoor men maximale prestaties krijgt.

**Prijs f 37.50**

**ALLEENVERKOOP VOOR NEDERLAND:**

**N A H O (L. DE LANGE) AMSTERDAM-C.**
**Prinsengracht 797 - Telefoon 48973**

# Een eenvoudige Geigerteller

**Wilt U goedkoop vacantie houden? Steek dan de volgende keer eens een Geigertellertje in Uw zak en verdien onderweg een bom duiten.**

**„Tourist krijgt 10.000 dollar voor een Uraniumclaim,** afgebakend met een Geigerteller". Deze en dergelijke koppen in Amerikaanse en Australische kranten vestigen er de aandacht op, dat daar al vele vacantiegangers een Geigerteller op hun trips meenemen. En denkt U eens aan de berichten met dramatische achtergrond, als: **„Japanse politie controleert met Geigertellers markten op aanwezigheid van radioactieve vis".**

Voelt U ook niet de lust in U opkomen, zelf eens zo'n geheimzinnig apparaatje te hanteren? Ja? Wel maak er dan zelf een! En als U dan niet van plan bent, aan de moderne jacht op bodemschatten deel te nemen, wel, dan kunt U met zo'n Geiger teller altijd nog een leerzame avond hebben.

En toch, er mocht ook in Uw achter tuintje eens Uranium zitten.....?

### Geiger-Müller-buizen.

Een Geiger-Müller-buis (G.M.buis) is in principe een metalen cylinder met een metalen draad in zijn as (fig. 1) De buis is hermetisch gesloten en gevuld met gas. Een gelijkspanningsbron, gewoonlijk van ongeveer 900 volt, wordt aangesloten tussen cylinder en draad, waarbij de draad positief is.

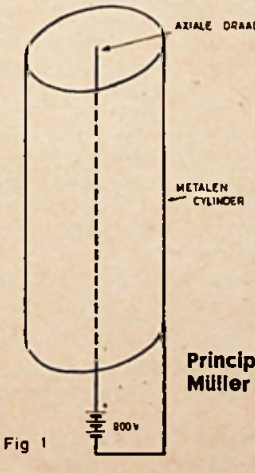


Fig 1

**Principe Geiger-Müller buis**

In rusttoestand loopt er geen stroom door de buis. Harde stralen (stralen met groot doordringvermogen) zijn echter in staat in de bus door te dringen en het gas te ioniseren, b.v. $\alpha$-stralen (heliumkernen), $\beta$-stralen (snelle electronen), $\gamma$-stralen (soortgelijke electromagnetische straling als licht, maar met veel kortere golflengte) of de geheimzinnige stralen uit het heelal, de cosmische stralen (zeer snel bewegende kernen van waterstof of andere elementen of hun „bijproducten" na het doordringen van de atmosfeer).

Deze stralen zijn in staat een electron uit een gasmolecuul los te schieten. Het vrije electron beweegt zich naar de positieve draad, en het positieve ion gaat (veel langzamer) naar de negatieve cylinder. Het onder invloed van de hoge spanning versnelde electron botst tegen andere gasmoleculen en schiet hieruit ook weer moleculen los. Deze op hun beurt schieten weer andere los en binnen enkele seconden is er een electronenlawine losgekomen. In het uitwendige circuit uit zich dit als een stroompuls, geleverd door de hoogspanningsbron. Figuur 2 toont zo'n typische G.M. stroompuls.

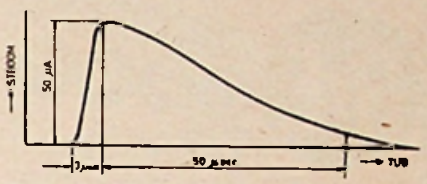


Fig. 2

**Typische G.M.-stroompuls**

Als nu, zoals in figuur 3, een koptelefoon in serie met de buis en de spanningsbron wordt opgenomen, horen we bij iedere stroompuls een zwakke klik. De weerstand van 1 MΩ dient ter begrenzing van de kringstroom.

Een andere belangrijke karakteristiek is gegeven in figuur 4; het aantal tikken per minuut, dat wordt gehoord bij bij een bepaalde constante straling, is afhankelijk van de voedingsspanning.

We zien in deze karakteristiek een vlak gedeelte, het „Geiger plateau" of het „werkvlak", dat hier een „lengte" heeft van 150 volt (van 750 tot 900 volt). Komt de spanning boven een critische waarde (hier 900 volt), dan neemt het aantal tikken toe.

Herhaalde toepassing van deze te hoge spanning is schadelijk voor de buis.

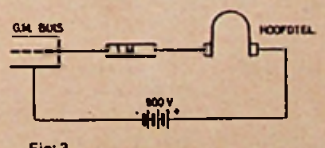


Fig: 3

**Principe-schema in zijn eenvoudigste vorm**

G.M.-buizen worden gefabriceerd in lengten van ca. 10 mm tot enkele meters. Ze worden meestal voorzien van een afschermhuis met gaten of een venster erin voor het doorlaten van de straling.

Afhankelijk van afmeting en gasvulling varieert de werkspanning van 300 tot 1200 volt. De prijzen lopen van een paar dollar tot enige honderden dollar.

Schrijvers dezes kozen het buisje Raytheon CK 1026 of Victoreen 1B85. Werkspanning 900 Volt, prijs 3 tot 5 dollar.

### Een handig draagbaar apparaatje

Nu is het geen lolletje, 900 volt aan batterijen mee te slepen. Fig. 5 geeft echter een apparaatje, waarin de hoogspanning wordt opgewekt met een minimum aan eenvoudige onderdelen, zoals een blik op de stukslijst U laat zien. De werking is als volgt:

Sluit het schakelaartje S1 een keer of tien achter elkaar. De hoge inductiespanning, die daardoor ontstaat in de secundaire (hier een hoog-ohmige) wikkeling van de trafo T1 doet de vonkbrug doorslaan en laadt de condensator C1 bij iedere schakeling een beetje verder op. De vonkbrugwerking is zelf-gelijkrichtend en we vermijden dus de gelijkrichtbuis. Men

Fig: 4

**Werklijn van de G.M.-buis (de schalen zijn arbitrair)**

luistert nu in de koptelefoon naar het tikken, ontstaan door kosmische straling, of b.v. de $\gamma$-stralen van een luminiscerende wijzerplaat. Men moet met „pompen" ophouden, wanneer het aantal tikken sterk toeneemt, want dat is een indicatie, dat de spanning van C1 boven het Geigerplateau uitkomt.

C1 bevat nu voldoende lading voor een bedrijf van 5 tot 30 minuten, afhankelijk van de kwaliteit van de isolatie en ook enigszins van de vochtigheid van de atmosfeer. Zo nu en dan en drukje aan de schakelaar houdt de zaak aan de gang.

Dringt er nu een partikeltje door in de G.M.-buis, dan horen we een duidelijke klik.

De verbindingen tussen C1, de vonkbrug en de G.M.-buis moeten zeer goed geïsoleerd zijn, dus afspannen in de lucht of zorgen voor goede plastic-isolatie (podurdraad, steunpunten op polystyrene e.d.). C1 kan een goede rubber afgedichte papiercondensator zijn of een vaseline-condensator in tropenuitvoering met minstens 600 volt werkspanning. De G.M.-buis altijd goed schoon en droog houden. De uitvoering van de vonkbrug kan b.v. geschieden als geschetst in fig. 6. Van een staaf plexiglas, polystyrene of iets dergelijks, van 25 mm rond, zaagt men een stukje van 25 mm af. Een 6 mm gat, geboord dwars door de zijkanten biedt plaats aan de eigenlijke vonkbrug. Deze bestaat uit twee schroeven met naaldscherp gevijlde punten, die in haaks op het 6 mm gat geboorde en getapte gaten worden gedraaid. De afstelling van de juiste afstand tussen de punten (ca. 0,2 mm) moet experimenteel bepaald worden. De maten in de schets zijn absoluut niet critisch, evenmin als de opstelling van de andere onderdelen, mits gelet wordt op goede isolatie (zie boven). De genoemde plastics zijn thermoplastisch; daarom bij het verspanen goed smeren met spiritus. Voor hitte van de vonkbrug hoeven we niet bang te zijn: die paar vonkjes per kwartier!
Een mogelijke constructieve opzet is geschetst in fig. 7. De ware liefhebber van „miniaturisatie" kan hieraan zijn hart ophalen. Hij kan de buis natuurlijk vervangen door een transistor; als koptelefoon dient dan de gehoorapparaattelefoon.
Veel succes!!

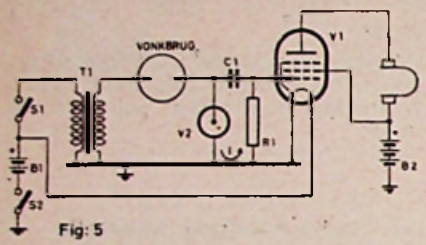


Fig: 5

**Volledig schema van een draagbaar apparaatje**

R1: 10 MΩ ¼ watt; C1 0,05 μF 1000 V; S1: schakelaartje of sleutel; S2: aan-uit schakelaar; T1 standaard uitgangstrafo 5000 tot 8000 Ω op 4 tot 8 Ω; B1: zaklantaarncel 1,5 V; B2: hearing-aid batterij 22,5 V; V1: 1S4, DL91, 92, 94 V2: Victoreen 1B85 of Raytheon CK1026

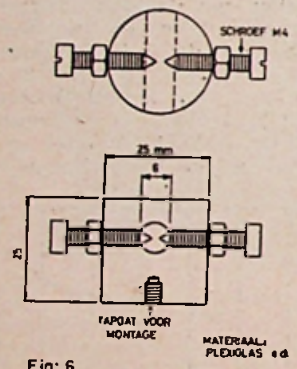


Fig: 6

**Details van de vonkbrug**

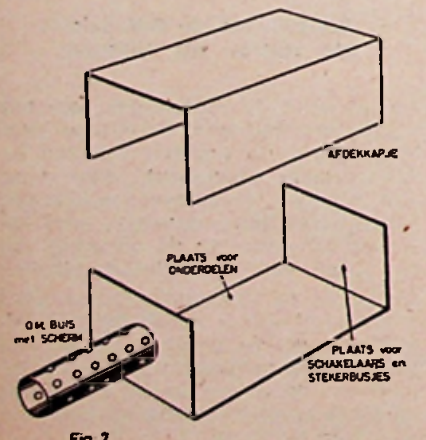


Fig: 7

**Mogelijke constructie-opzet. Het scherm om de G.M.-buis kan b.v. een spoelbus met gaten zijn**

**Philips N.00699 R.** Suite „Iberia" van I. Albeniz Uitvoerenden: Lamoureux-orkest onder E. Toldra.

In deze suite, die oorspronkelijk voor piano is geschreven, beschrijft Albeniz zijn indrukken over Spanje, gebaseerd op Spaanse volksdansen met hier en daar een Moorse inslag. De Suite werd door Arbos, een vriend van de componist, voor orkest bewerkt. Zij bestaat uit 5 delen, waarvan vooral het derde (Triana, een stadje bij Sevilla) zeer bekend is. Vooral het laatste deel (El Albacin) heeft een sterk Moors-Spaans karakter.

Volgens ons heeft de orkestbewerking geen voordeel opgeleverd en is het werk voor piano veel brillanter. Daarbij komt dat de weergave door het orkest wat mat en in de fortissimo's niet van ruwheid ontbloot is. Wat de kwaliteit van de plaat betreft kan worden opgemerkt, dat de weergave van de houten blaasinstrumenten zeer fraai is, doch dat het geheel een te doffe indruk maakt. Het lijkt wel of de acoustiek van de opname-ruimte te wensen heeft overgelaten. Het is een verschijnsel dat men helaas bij veie platen kan bemerken en waaronder de helderheid van de muziek te lijden heeft.

**Philips A 00210 L.** Notenkraker Suite - P. I. Tschaikowski. Wiener Symphoniker o.lv. R. Moralt.
Achterzijde: La belle au bois dormant, van dezelfde componist en door hetzelfde orkest, o.l.v. Willem van Otterloo.

De Notenkraker Suite van Tschaikowsky is zo algemeen bekend, dat een uitvoerige bespreking van het werk wel onnodig zal zijn. Zij wordt door de Wiener Symphoniker met veel „schwung" gespeeld en in de plaat komen de verschillende instrumenten zeer goed tot hun recht, ook de mirlitons, die hoge eisen stellen aan de opname en weergave. Jammer is dat de Valse des Fleurs ontsierd is door een aantal persfouten in de plaat.
De Suite „La Belle au Bois dormant" is wat minder bekend, behalve het laatste deel (wals). Het zeer melodieuze stuk is een genot om naar te luisteren. Let U eens op het geestige gedeelte, dat de verschijning van de gelaarsde kat beschrijft. De opname van deze plaat is helder en het totale samenspel der strijk- en blaasinstrumenten komt volkomen tot zijn recht. Van deze fraaie plaat met de melodieuze muziek, die nooit triviaal wordt, kan iedereen genieten.

**Decca LXT 2932.** Totentanz van Fr. Liszt.
Andere zijde: Capriccio brillant en Rondo brilliant.
Uitvoerenden: Peter Katin, piano met het London Philharmonic Orchestra (J. Martinon).

Totentanz van Liszt, een zijner brilliantste meesterwerken voor piano ontstond in Italië, nadat de componist de fresco's „The Triumph of Death" in de Campo Santo te Pisa bewonderde.
Het werk is gebaseerd op de Gregoriaanse melodie „Dies Irae", een melodie, die ook Berlioz gebruikte in zijn Symphonie Phantastique en bestaat uit een aantal variaties op dit thema. Het is een buitengewoon brilliant werk, dat vooral aan de pianist ongelooflijk hoge eisen stelt. Maar hierin komt het spel van Peter Katin tot zijn volle recht. De plaat zelf heeft zeer bijzondere eigenschappen, want deze pianomuziek met zijn pianissimo's en fortissimo's stelt hoge eisen. Overal in de plaat is echter de juiste verhouding tussen piano en orkest gehandhaafd. De weergave van dit werk dat o.i. wel een van de meest interessante van Liszt is, geeft ons de overtuiging, dat de gramofoonplatentechniek in staat is tot buitengewone prestaties.
De achterzijde van deze plaat heeft ons minder voldaan. De pianist is in deze belangrijke werken van Mendelsohn o.i. minder gelukkig geweest dan in Liszt. Zijn spel is hier wat vlak en koud, terwijl de fortissimo-passages in de weergave aan helderheid missen, hetgeen zeker niet het geval is in de normale gedeelten. Vooral in het lage register is de pianist of de weergave hier en daar wat vlak en dof. Jammer dat in het begingedeelte enkele oneffenheden in de plaat aanwezig zijn. Pk.

# Een universeel versterker

door JEROME KASS

Door als voorbeeld een kleine, doch zeer goede versterker te nemen, heeft de schrijver van dit artikel, die zowel een uitstekend technicus als redacteur van Radio Electronics is, een zeer interessante kritiek geschreven over de verkoopmethoden van bouwpaketten (kits) die in Amerika alom opgang doen. Alhoewel hij in het begin zeer sceptisch stond tegenover de kansen, die een beginner maakte om het bouwen van deze versterker tot een goed einde te brengen, moest hij na het doorlezen van de zeer eenvoudige en gedetailleerde beschrijvingen die voorzien van vele afbeeldingen elk paket begeleiden, toegeven, dat „zelfs zijn vrouw deze versterker had kunnen maken."

Deze verontschuldiging aan het adres van de bouwpakketten stelt ons in staat, kennis te maken met het schema van de versterker in kwestie. Dit schema is voor de bouwer daarom zo interessant, omdat het hem in staat stelt een versterker met uitstekende eigenschappen te bouwen, uitgaande van een minimum aan onderdelen.

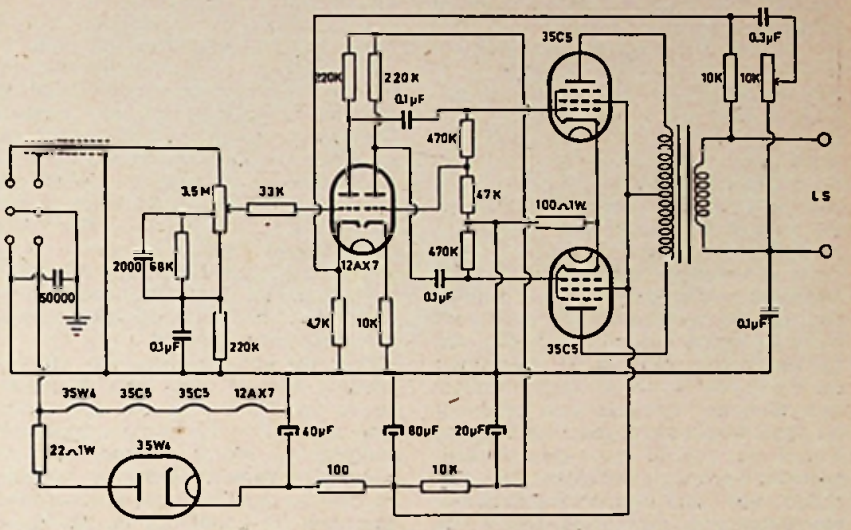
Er behoeft niets afgeregeld te worden wanneer de weerstanden maar binnen 5—10 pCt van de opgegeven waarde blijven.

Overigens is het voorbeeld gebaseerd op een klassiek schema.

Het pickupsignaal komt aan het rooster van de eerste triode, nadat het eerst een volumeregelaar is gepasseerd die de middenfrequenties tot een laag niveau terugbrengt. Het valt voorts op, dat de nul van de pickup (een kristal-type) niet aan het chassis ligt, doch aan een minleiding, die via een condensator van 0,05 $\mu$F naar aarde loopt. De metalen massa van de draaitafel wordt met behulp van twee contacten aan de ingang met het chassis verbonden.

De versterkertrap werkt in een push-pull schakeling met twee 35C5's. Het rooster van de ene buis wordt direct verbonden met de ingangstriode, het rooster van de andere krijgt spanning van de anode der tweede triode 12AX7, die in tegenfase is geschakeld met een factor 10 versterking, gecompenseerd door de brug 47 kΩ—470 kΩ opgenomen in het roostercircuit.

De netspanning komt binnen op de twee onderste klemmen van de 6-polige entree.




## Toelaatbare Gelijkstroomafname van een onbekende Voedingstransformator

Welke amateur komt zo nu en dan niet eens voor het probleem, dat hij voor het een of ander apparaatje snel even een „voedinkje" in elkaar moet zetten. In de onderdelenbak ligt nog wel een voedingstrafo, gesloopt uit een oud toestelletje, maar kan die de gewenste anodestroom leveren?
Meestal wordt het ding zo eens op de hand gewogen, en we vertrouwen dan maar zo'n beetje op onze ervaring, als we zeggen: nou dat zal wel (of nét niet?) lukken!
Wij laten hier nu de beschrijving volgen van een eenvoudige, doch redelijk betrouwbare methode om de toelaatbare anodestroom te bepalen.
Meet de grootte van de weerstand der halve hoogspanningswikkeling (en voor alle securiteit de andere helft óók maar even).
Sluit dan de primaire aan op het net en meet, met alle secundaire wikkelingen open, de grootte van de spanning aan de halve hoogspanningswikkeling (pas op!)
Deel het getal, dat de grootte van de gevonden spanning in volt uitdrukt door het getal, dat de weerstand in Ohm aangeeft en vermenigvuldig dit quotient met de factor 25 voor geval het afvlakfilter een condensator-ingang en met 35 als het afvlakfilter een smoorspoel-ingang heeft. Het product geeft de gelijkstroom in mA. Dus:

$$\frac{E(\text{volts})}{R(\Omega)} \times 25 = I_{max}\ (\text{mA})$$

Een en ander berust op een zeer eenvoudig principe: de weerstand is een functie van de lengte en de diameter van de wikkeldraad. De spanning is een functie van de lengte alleen. De verhouding E/R is dus alleen functie van de draaddiameter en deze is een maat voor de toelaatbare stroom. Natuurlijk zijn er nog vele andere factoren, die de ontwikkeling van warmte (de voornaamste beperking voor de toelaatbare stroom) bepalen, maar voor transformatoren, die volgens normale, gemiddelde berekeningsmethoden zijn opgezet, en dat zijn verreweg de meeste eenvoudige voedingstrafo's, klopt de formule heel aardig.

Voorwaarde is natuurlijk, dat de trafo op een normale, niet extra hete plaats wordt gemonteerd. De formule geldt voorts alleen voor trafo's met een maximale anodestroom van ongeveer 200 mA of minder, dus voor kleine en middelmatig grote voedingen.

D.

# Multivibrator
## tijdbasis-schakeling

In aansluiting op een artikel in het Juli-nr. van -*PE*- over multivibrator-schakelingen zouden wij gaarne in overleg met de auteur een practische schakeling voor een oscillograaf willen geven, welke op het Physisch Laboratorium der K.N.O. van het W.G. te Amsterdam onder supervisie van dr. J. A. J. Klijn werd ontwikkeld.

Zoals reeds in het betreffende artikel werd opgemerkt, moet voor oscilleren de totale phasedraaiing 360° zijn, terwijl tevens aan de voorwaarde, dat de versterking groter dan één moet zijn, dient te worden voldoen. Of aan deze voorwaarde voldaan wordt is in hoge mate afhankelijk van de schakeling van de versterker. Als voorbeeld hiervoor moge dienen de daling van de versterking van een RC gekoppelde versterker voor de hoge frequenties. Wanneer derhalve een oscillator op lage frequenties goed werkt, mag hieruit niet zonder meer de conclusie getrokken worden, dat deze door wijziging van de frequentie-bepalende elementen ook voor hoge frequenties zal voldoen.

Gelden deze bezwaren al voor een generator, bestemd voor het opwekken van harmonische trillingen, voor een zaagtand-generator worden de voorwaarden veel gecompliceerder. Als algemene regel kan men er van uit gaan, dat de versterker waaruit een generator voor niet-harmonische trillingen (b.v. zaagtand-, blok- en stootspanningen) is opgebouwd, recht moet zijn tot ca. het tienvoud van de maximale frequentie van het op te wekken signaal.

Daar de in -*PE*- gegeven schakeling bedoeld is voor TV is deze niet zonder meer geschikt als variabele tijdbasis in een oscillograaf, terwijl de berekeningen die tot 1 MHz practisch niet zonder meer mogen worden toegepast.

Voor een oscillograaf is het nl. nodig dat de tijden van Rg x Cg en Ra x Ca gelijktijdig gevarieerd worden, waarvan de noodzakelijkheid aan de hand van fig. 1 nader wordt toegelicht.

Tijdens het langzaam stijgende deel van de zaagtandspanning wordt Ca over Ra opgeladen. Hierbij wordt verondersteld, dat B2 „dicht" staat, hetgeen, naar later zal blijken, het geval is.

Is de plaatspanning van B2 voldoende hoog geworden, dan zal B2 stroom gaan trekken en de terugslag inleiden. Immers, door het geleiden van B2 stijgt de kathodespanning van B2 en dus van B1. Het rooster van B1 blijft op een constante potentiaal (geen synchronisatie-spanning aanwezig) en B1 wordt „afgeknepen". De anode-spanning van B1 stijgt hierdoor tot maximum. Door deze stijging, die zich als een snelle impuls gedraagt, zal B2 via Cg nog verder worden getrokken, en wat belangrijker is, r o o s t e r s t r o o m trekken.

Als Ca voldoende is ontladen, valt de verhoogde kathodespanning van B1 weer weg en de anode-spanning van B2 daalt weer tot zijn normale waarde. Alles is nu weer in de oude toestand teruggekomen, alleen het rooster van B2 is nu negatief, omdat Cg door de roosterstroom is geladen. Naast het opladen van Ca over Ra vindt nu ook het ontladen van Cg over Rg plaats. Het moment van de volgende terugslag, dus het doorlaten van B2, wordt nu niet alleen door de plaatspanning, maar ook door de roosterspanning van deze buis bepaald.

Het is nu een vereiste, dat de verhouding van de laag- en ontlaadsnelheden van Ca en Cg, dus de verhouding tussen Ra x Ca en Rg x Cg steeds constant is. Wordt hieraan niet voldaan, dan varieert naast de frequentie ook de amplitude van de zaagtandspanning. Dit houdt dus in, dat zowel Ra als Rg beide in gelijke mate moeten worden gevarieerd. Ook moet Cg omschakelbaar gemaakt worden wanneer Ca omschakelbaar is en wel zodanig dat Ca/Cg constant blijft.

Op het laboratorium der Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam, afd. Lee-Neus-Oorheelkunde, is enige tijd geëxperimenteerd met deze schakeling. Als resultaat geven wij U hierbij het schema van een schakeling, die zeer bruikbaar is als tijdbasisgenerator in een oscillograaf. Hieraan zouden wij nog de volgende opmerkingen willen toevoegen.

Allereerst dienen de potentiometer 1 MΩ en 2,5 MΩ, die zoals in het schema aangegeven, op één as gemonteerd worden, van hetzelfde type te zijn, d.w.z. ze kunnen beide lineair of logarithmisch zijn, al naar ze voorhanden zijn, echter een combinatie waarin een van de potentiometers lineair en de andere logarithmisch is, zal tot grote amplitude-variaties aanleiding geven bij het wijzigen van de frequentie.

Voor deze potentiometers kan men met succes twee Philips potentiometers met doorschuifbare as achter elkaar monteren.

Vervolgens moet de toegevoegde zg. „kathodefollower" niet als overbodige luxe worden beschouwd, omdat deze schakeling het mogelijk maakt de amplitude met een laagohmige potentiometer te regelen. Dit is zeer belangrijk voor frequenties in de buurt van 100 kHz, daar anders vervormingen van de zaagtandspanning optreden.

Trouwens vrijwel iedere triode, of als penthode geschakelde triode, is bruikbaar, en welke amateur heeft nog niet hier of daar een ongebruikte buis liggen.

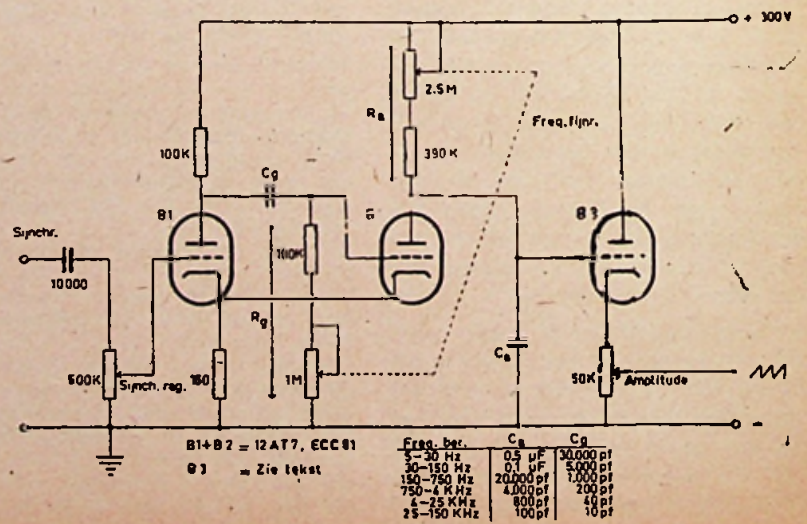
Het verdient echter voorkeur om buizen te gebruiken welke uitsluitend voetaansluiting hebben.

Tot slot nog enige gegeven over de bereikte resultaten. Zo bedroeg de output ca. 10 V en het frequentiebereik 5—150.000 Hz. Bij deze hoogste waarde was er nog een goede verhouding tussen looptijd en terugslagtijd. Door de schakelaar wordt het bereik met een factor 5 geregeld, terwijl met de fijnregeling een variatie van ca. 1 : 6 wordt verkregen.

Opvallend was de lage spanning ca. 4 mV, die nodig was om de zaagtand te synchroniseren met een harmonische trilling. Een spanning van 10-50 mV zal onder alle omstandigheden voldoende zijn.

Het doel van dit artikel is, de lezers een schakeling te presenteren, als één van de talloze variaties op de multivibrator-schakeling in een vorm die weinig of geen risico's inhoudt voor hen, die deze wensen na te bouwen. Wij wensen eventuele oscillograafbouwers veel succes en hopen van hun ervaringen nog eens in dit tijdschrift te vernemen.

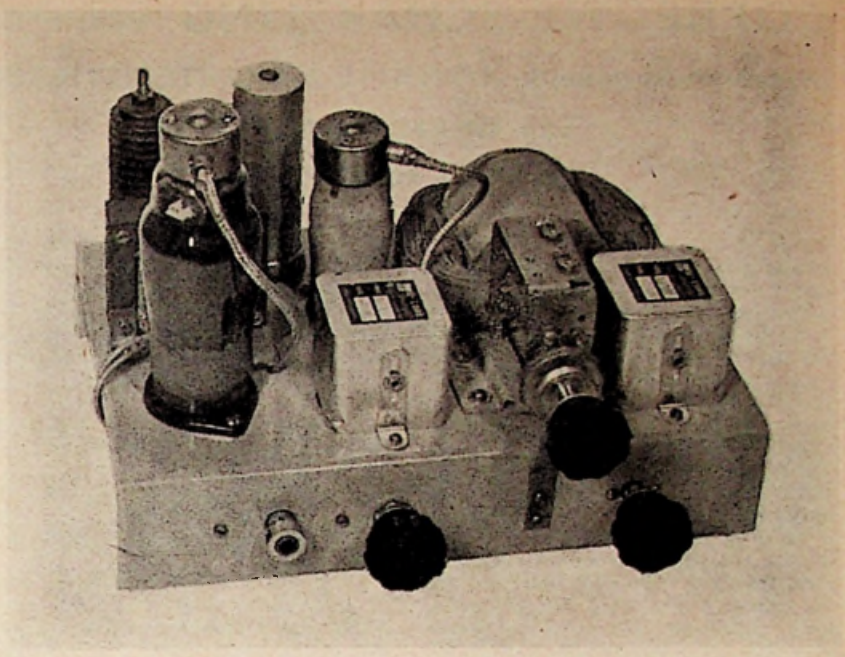
A. J. HEERDING



# "SELECTOR,,

**EENVOUDIGE REFLEX-ONTVANGER**

door J. de WALLE



Om uit de huidige chaos van zendergolven in de middengolfband een station te kiezen, is een ontvanger nodig, die een grote selectiviteit heeft. Willen we tevens deze ontvanger eenvoudig houden en de plaatselijke zenders met goede toonkwaliteit ontvangen, dan is een speciale schakeling wel verplicht.

Bij een rechtuit-ontvanger wordt de selectiviteit grotendeels afhankelijk van de teruggekoppelde roosterdetector. Door de terugkoppeling worden de verliezen in de voorgaande kring voor een groot deel opgeheven, hetwelk resulteert in een scherpe afstempiek van de resonantiekromme.

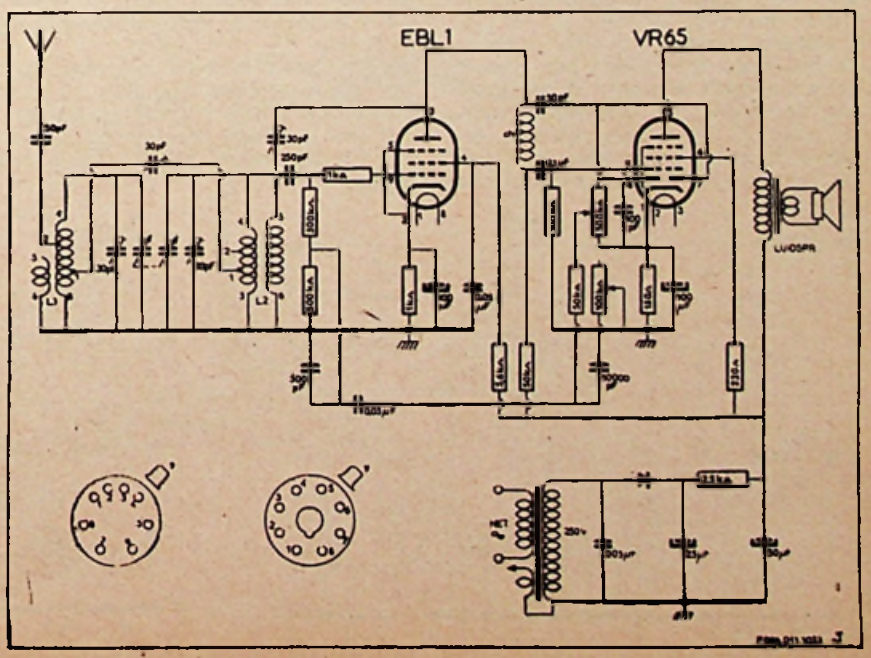
Nu is de roosterdetector de laatste jaren niet zo geliefd, daar de terugkoppeling bij de verschillende stations steeds weer ingesteld moet worden. Dit vanwege het verschil in signaalsterkte en het daarmede samenhangende verschil in steilheid van de teruggekoppelde detectorbuis.

Om aan deze chronologische radiobelevenis te ontkomen, hebben we een reflexschakeling ontworpen, waarin een diode de detectie verzorgd en een samengestelde versterkerbuis de terugkoppeling op de afstemkring voert. Hierdoor is het mogelijk om de terugkoppeling met een trimmer vast in te stellen, zonder dat deze bij elk station behoeft te worden veranderd.

Het is gebleken dat een enkele ontdempte kring niet voldoende is om de vereiste selectiviteit te geven, die nodig is voor goede ontvangst. Om deze reden is dit ontwerp uitgevoerd met een ingangsbandfilter.

Het schema, dat in fig. 2 is gegeven, geeft aan dat dit bandfilter onderling zeer licht is gekoppeld met een variabele condensator. Met deze kleine condensator van 25 pF is de selectiviteit instelbaar. Door spoelen in een metalen afschermbus te gebruiken is de parasitaire koppeling gering en daardoor in zijn geheel te regelen met de genoemde condensator. Deze koppeling heeft het nadeel dat bij de kleinste capaciteit de overdracht geringer is dan bij volle koppeling. Voor het bereiken van een onbelaste kring, in dit geval de antennekring, is onderkritische koppeling noodzakelijk.
Deze instelling wordt bereikt door de variabele condensator aan te sluiten op de aftakking van de spoel. Verder is het van belang om een kleine seriecondensator toe te passen in serie met de antenne. Hierdoor wordt verstemming tegengegaan.
Als afstemcondensator is een duocondensator van 2x460 pF gebruikt, overbrugd door een tweetal bijstelltrimmers van 30 pF
Als h.f.-versterkerbuis is gebruik gemaakt van een dumpbuis VR65 (CV118) die in een samengestelde schakeling tevens als l.f.-versterker wordt benut. In deze reflexschakeling wordt het h.f.-signaal versterkt over een h.f.-smoorspoel (CH). Dit signaal wordt gedetecteerd door de diode in de EBL1 (EBL21). De onderzijde van de h.f.-smoorspoel is voor H.F. ontkoppeld door een condensator van 100 pF tegen de kathode van de eindbuis EBL1.
Het gedetecteerde signaal komt be-

**Vervolg op pag. 613**



# CORRECTIE-SCHAKELING VOOR DE meest voorkomende OPNAME-KARAKTERISTIEKEN van GRAMOFOONPLATEN

door H. J. C. BERENDSEN, Utrecht

Bij de steeds meer bij de amateur in zwang komende Hi-Fi-apparatuur voor de weergave van gramofoonplaten wordt een juiste correctie der opnamekarakteristieken van groot belang. Het heeft immers geen zin dat de gehele apparatuur binnen ± 1 dB recht is in practisch het gehele audiogebied, wanneer er voor de opname filters gebruikt zijn, die bijv. beneden 250 Hz met 6 dB/oct. verzwakken; een frequentie van 30 Hz is dan 18 dB verzwakt. De gebruikelijke correcties in Hi-Fi pickup-voorversterkers is +6 dB/oct. beneden 250 Hz en vaak een uitschakelbare correctie van —3 dB/oct. boven 3 kHz (voor Decca ffrr-platen). Schema's van voorversterkers met selectieve tegenkoppeling die dit bewerkstelligen zijn voldoende bekend.

Het onaangename feit doet zich voor dat practisch alle gramofoonplatenfabrikanten een andere opnamekarakteristiek gebruiken, daarbij nog verschillend voor de drie snelheden. Een juiste correctie voor al deze opnamekarakteristieken is niet wel mogelijk, aangezien enerzijds niet alle karakteristieken algemeen bekend zijn en anderzijds een zeer gecompliceerde, dure en onhandelbare schakeling noodzakelijk is.

De in fig. 2 en 3 getekende schakelingen hebben 8 verschillende instelmogelijkheden en één lineaire stand. En hiermede is een redelijke correctie voor de meest voorkomende platen mogelijk.

Men kan deze 9 mogelijkheden instellen m.b.v. 2 schakelaars van elk 3 standen, waarbij dus elke combinatie der twee schakelaars een andere correctie geeft. Hierdoor is de instelling eenvoudig; de schakelaars moeten vlak bij het plateau worden aangebracht, zodat gelijk met het wisselen van de plaat de gewenste karakteristiek kan worden ingesteld. Men plakt bijv. op elke plaat een etiketje, waarop de schakelaarstanden vermeld staan. Duiden we de standen der eerste schakelaar aan met A, B, C en die der tweede met 1, 2, 3, dan hebben we mogelijkheden als A1, B3, C1, C2 enz.

Bij ontleding der schema's zal men de hiernaast vermelde filters vinden (fig. 1a t.m. i).

De stand C3 is een lineair filter, dat slechts verzwakkend werkt. Deze verzwakking is even groot als bij de overige standen.

Fig. 2 is het uitgewerkte schema waarbij gebruik gemaakt is van een schakelaar met 3 moedercontacten (1 sectie) en één met totaal 6 moedercontacten (2 secties). Commentaar verder overbodig.

Fig. 3 is voor het gebruik van twee schakelaars met ieder 4 moedercontacten. Deze schakelaar (weliswaar met 4 standen, doch dit is geen bezwaar en zelfs aan te bevelen voor eventuele uitbreiding bij nieuwe of andere merken gramofoonplaten) was n.l. als dumpartikel goedkoop te verkrijgen.

Men houde er rekening mee, dat door deze filters een verzwakking optreedt van ca. 25 x (— 28 dB), waardoor een extra trap versterking noodzakelijk wordt; een triode is voldoende.

De impedantie waar het filter op aangesloten wordt kan hoogohmig zijn (≈ 100 kΩ), zodat er geen bezwaar tegen is, het signaal van de anode van een voorgaande buis (via scheidingscondensator van 20.000 pF) te betrekken.

De afsluitende impedantie moet hoog zijn, d.w.z. er moet een buis op volgen zonder lange afgeschermde kabel. Men monteert dan een weerstand van 2,2 MΩ tussen het punt „uit" en aarde.

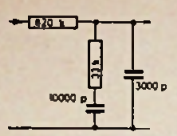


Fig. 1a

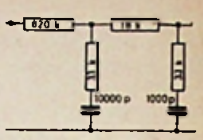


Fig 1b

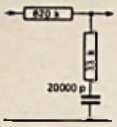


Fig 1c

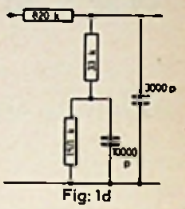


Fig: 1d

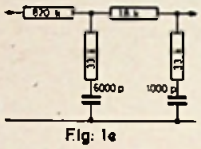


Fig: 1e

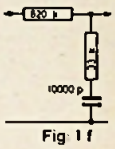


Fig: 1f

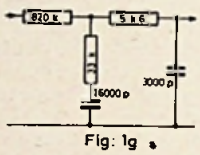


Fig: 1g

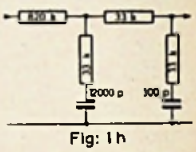


Fig: 1h

Fig: 1i

Fig. 1a. STAND A1
Capitol, Artist
Nieuwere Amerikanen, behalve RCA en Columbia

Fig. 1b. STAND A2
RCA en VICTOR 78 en 45 t.

Fig. 1c. STAND A3
His Masters Voice; Engelse Columbia

Fig. 1d. STAND B1 Columbia L.P.

Fig. 1e. STAND B2 RCA Victor 33⅓, t

Fig. 1f. STAND B3
Capitol, Telefunken, meeste Europese en oude Amerikaanse platen.

Fig. 1g. STAND C1 Columbia 78 t.

Fig. 1h. STAND C2
London, Decca, Philips: ffrr 78-45-33⅓

Fig. 1i. STAND C3 Lineair

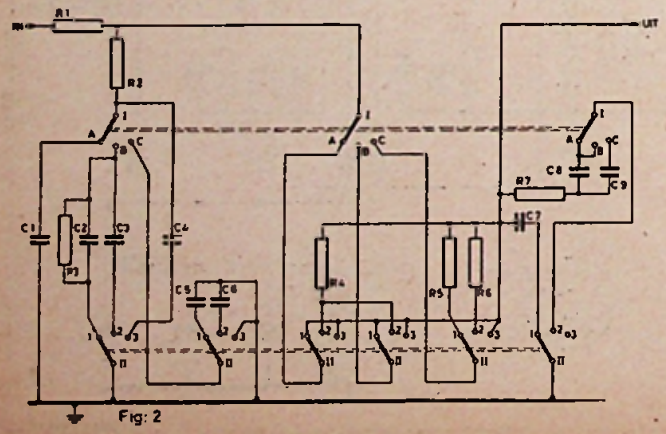


Fig: 2

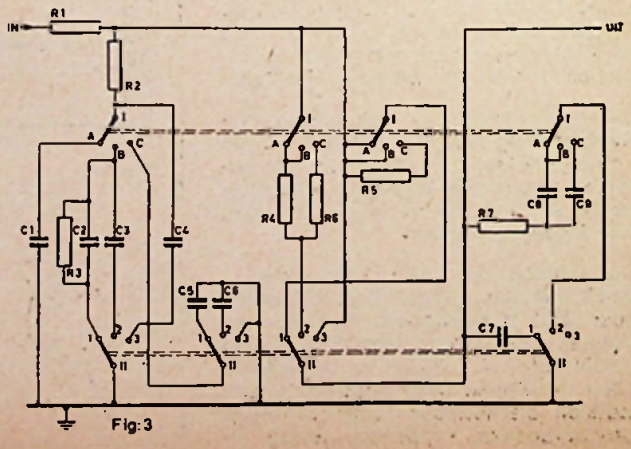


Fig: 3

**Schemasleutel voor fig 2 en 3**

| | | | |
|---|---|---|---|
| R1 | 820 kΩ | C1 | 10.000 pF |
| 2 | 33 kΩ | 2 | 10.000 pF |
| 3 | 150 kΩ | 3 | 6.000 pF |
| 4 | 18 kΩ | 4 | 10.000 pF |
| 5 | 5,6 kΩ | 5 | 16.000 pF |
| 6 | 33 kΩ | 6 | 12.000 pF |
| 7 | 33 kΩ | 7 | 3.000 pF |
| | | 8 | 1.000 pF |
| | | 9 | 300 pF |

Alle weerstanden ½ W 10%
Condensatoren liefst mica,
de waarden C3, 5, 6, 7, en 9
zullen samengesteld moeten
worden.

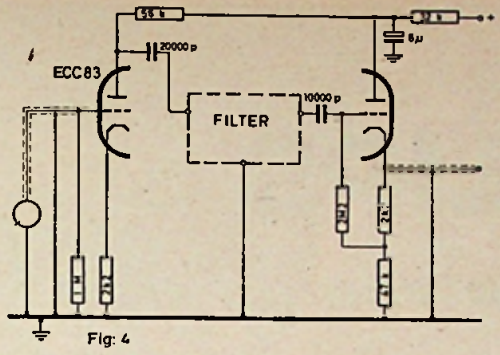


Fig. 4

Een voor kristal-pickups geschikte schakeling voor een voorversterkertje dat de correctiefilters bevat en bij de pickup gemonteerd moet worden, ziet men in fig. 4. Het signaal wordt van een eenvoudige kathodevolger afgenomen, waardoor een lange afgeschermde kabel geen invloed op de reproductie heeft der hoge tonen. Het uitgaande signaal is niet versterkt t.o. v. het inkomende (pickup).

Slechts bij een zeer goede pickup en Hi-Fi-versterker en -luidspreker heeft het zin deze correctieschakeling toe te passen.
Lichtgewicht laagohmige magnetische pickups geven (bij normale versterker) te weinig spanning af, zodat een extra versterkingstrap noodzakelijk is (EF40 of EF86; de EF50 (dump) voldoet ook, doch heeft enige microfonie).

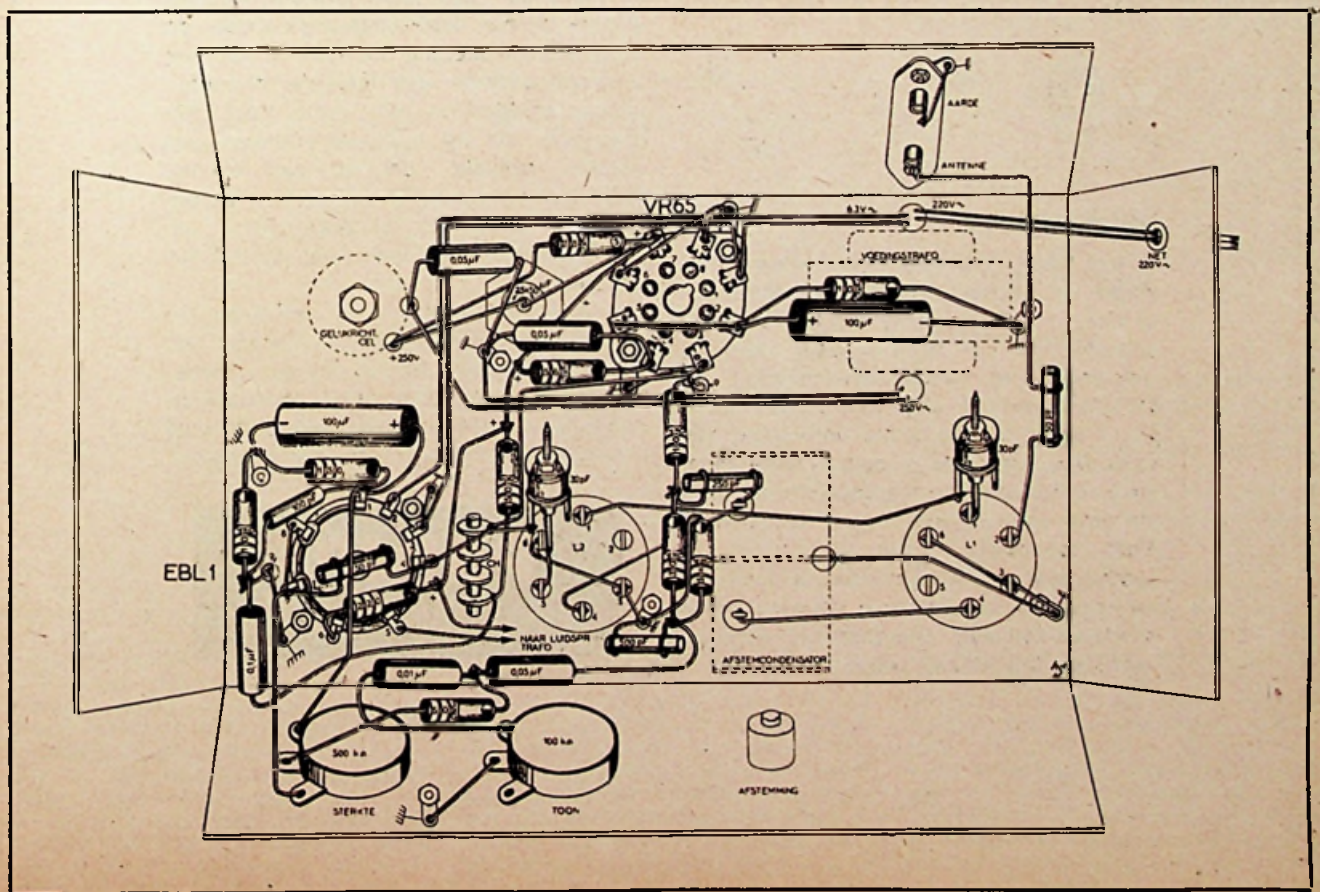
**N.B.**

1. Met „Columbia" zonder verdere aanduiding is bedoeld de hier te lande weinig voorkomende Amerikaanse Columbia.
2. Het filter C1 is niet exact juist, doch bij exacte dimensionering der elementen bleek de schakeling zeer gecompliceerd te worden. In het algemeen zal C1 echter een weinig gebruikte stand zijn, terwijl bovendien een vrij grote tolerantie is toegestaan.

---

**Vervolg van pag. 611: SELECTOR**

schikbaar over een pot.meter (volumeregelaar van 500 kΩ en wordt via een laagdoorlatend filter toegevoerd aan een spanningsdeler in het rooster van de VR65. Deze reflexbuis versterkt het l.f.-signaal over de anodeweerstand van 50 kΩ, die in serie is geschakeld met de h.f.-smoorspoel. Via een koppelcondensator van 0,1 µF komt dit l.f.-signaal op het rooster van de eindbuis. Als roosterlek is hier de vrij lage waarde van 100 kΩ gebruikt.
In het laagdoorlatende filter is een toonregeling aangebracht, waarmee het mogelijk is de hoge tonen af te snijden. Een variabele weerstand van 100 kΩ en een condensator van 10.000 pF doen hier de job.
De eindbuis heeft een normale instelling en is met een uitgangstransformator (7000 Ω) aangepast op de luidspreker.
Als alternatief kan hier een EBL21 of eindbuis met ingebouwde dioden gebruikt worden. Voor de VR65 kan men een EF50 of andere steile penthode gebruiken. De instellingen kunnen dezelfde blijven.
De voeding kan eventueel direct uit het net worden betrokken, door de netspanning gelijk te richten. Een gloeistroomtransformator blijft dan vereist.



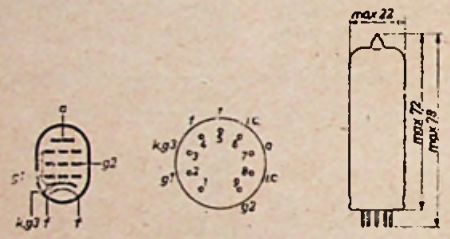
# PHILIPS

**electronica tips** N°22

BUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIE-ONTVANGERS

## Penthode PL 82

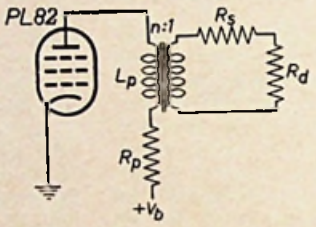
De PL 82 is een eindpenthode in Noval uitvoering voor gebruik als geluidseindbuis of als eindbuis voor de raster-uitgang.
Bij deze buis zijn speciale maatregelen getroffen om microphonie tot een minimum te beperken.




**GELUIDSEINDBUIS**

In een aantal gevallen is het uitgangsvermogen van het penthode-gedeelte der ECL 80 te klein. In zulke gevallen kan de PL 82 met voordeel gebruikt worden, daar deze bij een anode- en schermroosterspanning van 170 volt reeds een uitgangsvermogen levert van 4 watt bij een totale vervorming van 10 %. Men kan vaste of automatische negatieve roosterspanning toepassen. In het laatste geval kan men een hogere roosterweerstand toepassen, echter veroorzaakt de spanningsval over de kathodeweerstand een verlaging van de effectieve spanning tussen anode en kathode, waardoor het uitgangsvermogen iets kleiner wordt.

**RASTER-EINDBUIS**




De PL 82 kan een hoge piek-anodestroom leveren bij een betrekkelijk lage anode- en schermroosterspanning. De buis is dan ook bijzonder geschikt voor televisie-ontvangers waarin beeldbuizen met grote hoek zijn toegepast. Uit de buiskarakteristieken kan worden afgeleid, dat bij een schermroosterspanning van 170 volt en een anodespanning van 50 volt, de anodestroom van een gemiddelde buis veel meer dan 100 mA kan bedragen.
Het is echter te adviseren het circuit zo uit te voeren, dat de piek-anodestroom niet groter wordt dan 90 mA bij een anodespanning van 50 volt en een schermroosterspanning van 170 volt. Het principe-schema van de raster-uitgang is hierboven afgebeeld.

**PHILIPS**
ELECTRONENBUIZEN

# Bij stukjes en b-e-e-t-j-e-s

## Iets over meters en meten

door Jac. Wigman

II

Om ons een universeel meter aan te meten, hebben we natuurlijk op de eerste plaats een instrument nodig. Niet iedereen zal zo iets naar maat ter beschikking hebben, zodat we ons op de eerste plaats zullen bezighouden met het principe en een practisch voorbeeld. We zullen daarbij uitgaan van een instrument met een volle uitslag van 1 mA, een instrumentweerstand van 100 Ω en dus een schaal, die in 10 hoofd-schaaldelen met onderverdeling is gedrukt.
Op grond van de schaalverdeling is het verstandig om de eindwaarden van de bereiken op 1, 10, 100 en 500 volt te stellen. We hebben dan een stel practische waarden, waarmede vrijwel alle gevallen gedekt zijn.
Evenzo stellen we de stroomwaarden in op de waarden 1, 10, 100 en 500 mA, waarmede we eveneens alle kanten uit kunnen.

Dit is natuurlijk geen „wet van Meden en Perzen". Er is geen enkel bezwaar om het anders te doen en eventueel een nieuwe schaal te tekenen. Een verdeling van b.v. 3, 6, 30, 300 en 600 V is ook goed, maar met een 10-delige schaal gaat dat niet en moet er dus een nieuwe worden vervaardigd. Hoe, dat zullen we later behandelen.
Gezien het feit dat een 1 mA-instrument 1000 Ω/volt oplevert, staan de voorschakelweerstanden reeds direct op papier: Voor 1 Volt = 900 Ω (100 Ω is de meter, totaal dus 1000 Ω). Voor 10 volt hebben we 10.000 Ω nodig. Er is echter reeds 1000 Ω dus resteren 9000 Ω. Voor 100 volt 100 kΩ, waarvan er nu reeds weer 10.000 Ω aanwezig is, dus 90.000 Ω bijschakelen. Voor 500 volt is 500 kΩ nodig: 100.000 Ω hebben we al, dus er moet 400.000 Ω bij.

In het algemeen kunnen we voor die weerstanden een goede soort 1-watters nemen, bij voorkeur met zo hoog mogelijke nauwkeurigheid, b.v. 1 à 2 pCt. In vele radiozaken is men tegenwoordig bereid om deze tegen een kleine meerprijs af te leveren, c.q. na te meten. Er zijn ook diverse fabrikanten, die weerstanden van een dergelijke nauwkeurigheid afleveren.
De parallelweerstanden zal men zelf moeten vervaardigen, of moeten laten maken. Maar eerst de berekening. Er zijn twee mogelijkheden om shunts aan te brengen. De eerste is om aan de meter via een schakelaar een parallelweerstand of shunt bij te schakelen, waarmede het bereik op 10 mA wordt gebracht. De volgende stap kan dan zijn, onder handhaving van de

### Practische uitvoering van een universeel instrument

shunt voor 10 mA, een nieuwe shunt bij te schakelen, voor het 100 mA-bereik. Op dezelfde wijze wordt hierna de shunt voor 500 mA bijgeschakeld. Het vervelende van deze methode is echter, dat de weerstandswaarden van de shunts zó klein worden, dat de vervaardiging ervan moeilijk wordt.
Daarom verkiezen wij de andere methode, die waarbij telkens een andere shunt wordt ingeschakeld.
De eerste shunt die we nodig hebben is die voor 10-voudige vergroting van het meetbereik, n.l. tot 10 mA.

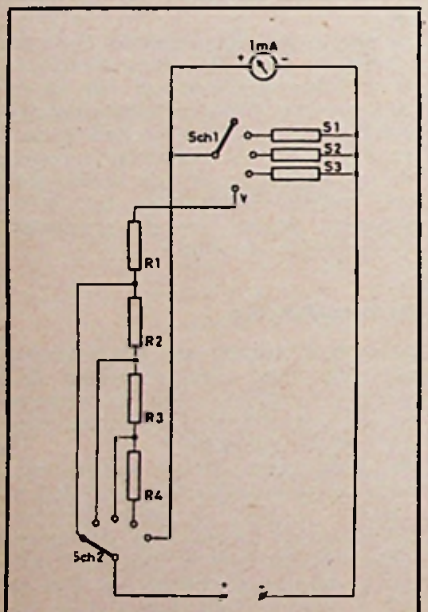
$$Rs = \frac{1}{(n-1)} \times Rm, \text{ dus}$$

1/(10—1) × 10 = 1/9 × 100 = 11,11Ω
Voor het 100 mA bereik wordt dit:
1/(100—1) = 1/99 × 100 = 1,01 Ω
Voor het 500 mA-bereik wordt dit dus
1/(500—1) = 1/499 × 100 = 0,2 Ω
Hoe komen we aan deze shunts? Die moeten we vervaardigen van weerstandsdraad, dat bij diverse onderdelenzaken in verschillende soorten te koop is. We doen er verstandig aan, als we de lengte draad per shunt zó kiezen, dat die tenminste een 10 à 15 centimeters is, en wikkelen dit draad dan op een stukje pertinax. Aan de einden van het pertinax moeten we voor een behoorlijke kleminrichting zorgen, omdat het solderen van weerstandsdraad een karwei is dat meestal op een mislukking uitloopt. Er moet dus tevens aan worden gedacht, dat beide einden een cm draad overhouden voor de bevestiging. Een afbeelding zal U in dit opzicht op weg helpen. We zullen nu het schema eens opstellen voor een eenvoudige meter, waarmede we stroom en spanning kunnen meten.
Voor de stroommeting hebben we drie shunts nodig, want het eerste bereik is dat van de meter zelf (S1, S2 en S3).
Voor de spanningsbereiken dienen de voorschakelweerstanden R1, R2, R3 en R4.
De shunts worden geregeld door de schakelaar Sch1. De vijfde stand van deze schakelaar verbindt het instrument met de voorschakelweerstanden terwijl stand 5 de doorverbinding naar de shunts en het instrument bewerkstelligt. Hiermede is dan tevens een automatische beveiliging tot stand gebracht, omdat men de schakelaar bewust moet hanteren.

**Weerstandsmeting.**

Naast gelijkstroom en gelijkspanning kan men met zo'n instrument óók weerstanden meten. Die weerstandsmeting komt natuurlijk ook weer neer op een stroommeting.
We gaan daarbij uit van een batterij, b.v. één van 1,5 volt. De bedoeling is, dat die 1,5 volt de meter tot volle schaaluitslag brengt, dus de totaalweerstand die dan in de keten aanwezig moet zijn, dienen we dan op 1,5 × 1000 = 1500 Ω te stellen. Het instrument heeft een weerstand van 100 Ω, dus er moet 1400 Ω aan worden toegevoegd. We krijgen dan de situatie, dat bij kortgesloten verbinding, dus 0 Ω tussen de klemmen, volle schaaluitslag plaats vindt. Sluiten we echter een weerstand van 1500 Ω over de klemmen, dan is de weerstand in het circuit verdubbeld, dus de stroom gehalveerd.

Hieruit blijkt een feit, n.l. dat de totale Ri van de keten bij volle schaaluitslag gelijk is aan de Ru bij halve schaal. We kunnen dus reeds van de voren weten welke weerstand we bij halve schaaluitslag krijgen. Het zal eveneens duidelijk zijn dat we aan de hand hiervan a l l e waarden van de schaal kunnen berekenen.
Een volgend Ohm-bereik kunnen we aanbrengen door gebruik te maken van een 4,5 volt batterij. We hebben dan 4500 Ω nodig in de keten. Om volle schaaluitslag te verkrijgen, zodat de middenschaal-aanwijzing dan 4500 Ω wordt.
Stellen we in de hier genoemde voorbeelden 0,2 mA als nog goed af te lezen waarde van de schaal, en willen we dan weten wat de Ohm-waarden op dit deel van de schaal zijn, dan behoeven we slechts weer de Wet van Ohm te hanteren om er achter te komen. In het eerste geval is het 7500 Ω, en in het tweede geval 22.500 Ω.
Willen we hogere waarden kunnen aflezen, dan is het enige middel gelegen in een hogere batterijspanning inclusief een hogere voorschakelweerstand.
Het zal duidelijk zijn dat dit uiterst eenvoudige vormen zijn, want op dit gebied van Ohmmeting zijn nog talloze mogelijkheden. Die zullen we in een apart artikel bespreken. De bedoeling van dit betoog is echter U vlug in staat te stellen tenminste iets te kunnen bekijken zonder daarbij al te veel moeite en kosten. Deze weerstandmetingen maken dan ook geen aanspraak op hoge nauwkeurigheid.




| | | | |
|---|---|---|---|
| R1 | 900 Ω | S1 | 11,11 Ω |
| 2 | 9.000 Ω | 2 | 1,01 Ω |
| 3 | 90.000 Ω | 3 | 0,2 Ω |
| 4 | 400.000 Ω | | |

Sch 1: 1 dek, 1 moedercontact 5 standen
Sch 2: 1 dek, 1 moedercontact 5 standen

**Een andere kant van de zaak.**

Een bekend verschijnsel in de electrotechniek is het feit, dat als ergens door een willekeurige weerstand een stroom loopt, aan deze weerstand, of beter gezegd aan de einden van de weerstand, een spanningsafval ontstaat. Er staat dus letterlijk een spanning over de weerstand. Stelt U zich nu eens een ogenblik voor dat deze weerstand een waarde heeft van 10 kΩ en dat er een stroom van 1 mA doorgaat. Dat betekent dat er dan een spanningsafval van 10 volt ontstaat. Is onze meter zo ingericht, dat de inwendige weerstand 1000 Ω per volt bedraagt, dan houdt dit in dat het 10 volt-bereik een totale inwendige weerstand van 10 kΩ heeft.
Indien we nu de meter parallel schakelen aan de weerstand, dan gebeurt er iets merkwaardigs, waar we even onze volle aandacht aan dienen te schenken. Op de eerste plaats wordt de totale weerstand der keten gehalveerd. Dus 5000 Ω. Stellen we verder het feit, dat de stroom constant zou kunnen worden gehouden, dan zou de stroom zich gelijkelijk over de beide weerstanden verdelen (de meter is immers óók een weerstand!) en dus de halve waarde krijgen. Het gevolg is duidelijk: de meter wijst slechts 5 volt aan, of de halve schaalwaarde.
Kunnen we de stroom echter n i e t constant houden, dan zal tengevoige van het bijschakelen van de meter een extra stroom lopen, waarvan de grootte niet altijd vooraf bepaald kan worden. Maar het zal tevens duidelijk zijn dat de spanning, die door de meter wordt aangewezen, afhankelijk is van de gewijzigde stroom door de eveneens gewijzigde totaalweerstand Nog erger wordt het echter, als de meter een geringere gevoeligheid heeft en b.v. 333 Ω per volt is. In dit geval schakelen we dan 3333 Ω parallel aan de 10 kΩ en de hoofdstroom gaat nu door de meter.
De situatie wijzigt daardoor aanzienlijk en zodra we de meter wegnemen verandert alles weer zo, dat de aflezing op de meter van geen waarde was.
Wat kunnen we nu ondernemen om de aflezing nauwkeuriger te maken?
We kunnen, in geval van de 1000 Ω per volt - meter, een 100 volt meetbereik gebruiken, waardoor de totale meterweerstand dan 100 kΩ is.
De stroom door de meter is dan 0,1 mA, zodat de fout veel geringer wordt, want dit is tevens 0,1 van de hoofdstroom. De fout op deze wijze gemaakt is dus ongeveer 10 pCt.
Hierbij komt dan nog de fout, die geïntroduceerd wordt, doordat we maar op een klein deel van de schaal aflezen.
De juiste oplossing ligt dus voor de hand: willen we groter nauwkeurigheid bij de toepassing van een meter over weerstanden, dan zullen we een gevoeliger instrument moeten kiezen, zodat het aantal ohms per volt toeneemt. Voor dit soort metingen is het dus gewenst dat het instrument gemaakt is voor 50 à 100 $\mu$A.

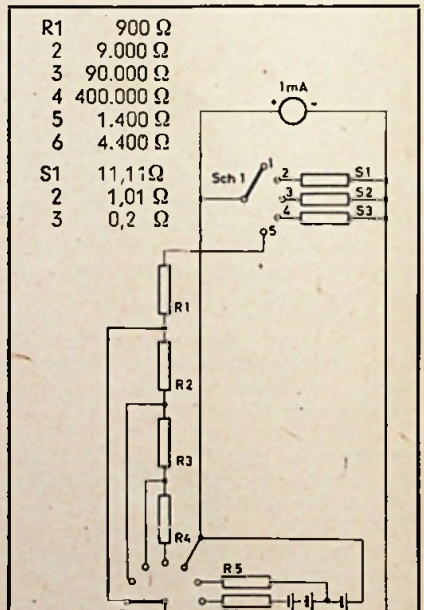
S t a n d e n :

| Schak. 1: | Schak. 2: |
|---|---|
| 1: 1 mA | 1: 1 volt |
| 2: 10 mA | 2: 10 volt |
| 3 100 mA | 3: 100 volt |
| 4: 500 mA | 4: 500 volt |
| 5: Spanning | 5: Stroom |
| | 6: 1e Weerst.bereik |
| | 7: 2e Weerst.bereik |

**Nog een ander voorbeeld**

We zullen in een radiotoestel of versterker vaak de plaatspanning van de buizen willen meten, alsook de schermroosterspanningen. Deze bereiken de buizen in vrijwel alle gevallen via weerstanden van vrij hoge waarde. Laten we maar eens een practisch voorbeeld nemen.
Een triode heeft in de anodekring een weerstand van 50.000 Ω. De voedingsspanning is 250 volt en de buis is zó ingesteld dat de anodestroom 1 mA bedraagt. Op grond hiervan hebben we, met de wet van Ohm in de hand, aan de weerstand een spanningsafval van 0,001 × 50.000 = 50 volt. De

**Vervolg op pag. 618**




| | | | |
|---|---|---|---|
| R1 | 900 Ω | | |
| 2 | 9.000 Ω | | |
| 3 | 90.000 Ω | | |
| 4 | 400.000 Ω | | |
| 5 | 1.400 Ω | | |
| 6 | 4.400 Ω | | |
| S1 | 11,11Ω | | |
| 2 | 1,01 Ω | | |
| 3 | 0,2 Ω | | |

Sch 1: 1 dek, 1 moedercontact 5 standen
Sch 2: 1 dek, 1 moedercontact 7 standen
B1 1,5 V-element
B2 3 V-batterij, samen te stellen uit 2 st. à 1,5 V.

# de stroomtransformator

door **H. DORREBOOM**

II

**(Vervolg op het artikel van pag. 558)**

**Korte inhoud van het voorafgaande.**

In het vorige artikel, dat het principe van de stroomtrafo behandelde, werd uiteengezet, dat er slechts één enkele regel geldt voor de berekening van de windingsverhouding, te weten:

**Zorg dat het primaire aantal ampèrewindingen AWp gelijk is aan het secundaire AWs.**

Ook zult U zich nog herinneren, dat — althans bij sinusvormige stromen — de effectieve secundaire stroomsterkte gelijk is aan 1,11 maal de gelijkstroom door de meter bij volle uitslag.

**De kern**

Maar, zo zult u terecht zeggen, we hebben niet alleen windingen nodig, maar ook kernblik. Inderdaad, de energie uit de primaire wikkeling moet via het krachtveld in de ijzerkern overgebracht worden naar het secundaire metercircuit. Deze energie-overdracht moet verliesvrij plaats vinden; er mag dus geen energie in de kern achterblijven, want dan klopt onze fraaie redenering uit artikel I niet meer. Waar vinden wij nu zo'n verliesvrije kern? Anwoord: nergens!

Wat nu?

Laten wij de kern eens nader bekijken. Wanneer wij een bepaalde magnetische krachtstroom nodig hebben om de gewenste energie over te brengen, dan zal, wanneer wij daarvoor een kleine kern gebruiken, de veldsterkte in het ijzer veel groter zijn, dan wanneer we een grote kern gebruiken.

Nu is het zo, dat de verliezen in het ijzer (hysteresis- en wervelstroomverliezen) toenemen, wanneer de veldsterkte in het ijzer toeneemt. De kleine kern met hoge veldsterkte zal dus meer verlies geven, dan de grote kern met lage veldsterkte. Deze veldsterkte in het ijzer, die inductie genoemd wordt, is te berekenen uit de bekende transformatorformule (als U de formule niet kent, is het ook niet erg!):

$$B = \frac{10^8 \cdot V_s}{4{,}44 \cdot f \cdot n_s \cdot O}$$

Hierin betekent:

B = de inductie, uitgedrukt in gauss, of wel aantal krachtlijnen per cm²;

$V_s$ = de secundaire spanning. In artikel I is uiteengezet, dat een 1 mA meter met meetcel ca. 1 volt nodig heeft om vol uit te slaan. $V_s$ is dan dus 1 volt.

$f$ = de laagste frequentie die we willen meten;

$n_s$ = het secundaire aantal windingen

O = de doorsnede van het middenbeen van de kern in cm².

De fabrikanten van trafoblik verstrekken de gegevens van hun blik bijv. in deze woorden: „dit blik van dit en dat type, heeft bij een inductie van zó en zóveel gauss en bij die en die frequentie een verlies van zo en zoveel." Bestuderen wij deze gegevens, dan zullen we merken, dat er slecht, verliesrijk en goed, verliesarm blik bestaat.

Verder hebben we nog de volgende wensen: de stroomtrafo moet klein zijn, want hij moet in onze universele meter kunnen worden ingebouwd, het aantal windingen moet zo klein mogelijk zijn, zodat we makkelijk zelf kunnen wikkelen en tot slot willen we soms ook lage frequenties meten, b.v. wanneer we onze meter als outputmeter bij een versterker gebruiken. Dit betekent dus, dat O, $n_s$ en $f$ klein worden, m.a.w. B wordt groot en als we niet oppassen worden de verliezen ook groot. Alleen prima kwaliteit blik, met laag verliescijfer en hoge permeabiliteit kan ons helpen en daarom kiezen wij mumetaal, een moderne, hoogwaardige nikkellalliage. Wij vinden hier in Nederland voornamelijk 3 fabrikaten: Telcon (engels), Vakumschmelze (duits) en verder mumetalen trafokernen uit amerikaanse dumpapparatuur.

Toch hebben wij ook bij de beste kernen altijd nog wat verlies, maar daarop weten wij ook wel raad. Wij kunnen dat kernverlies namelijk zo bekijken: inplaats van het verliesvermogen in de kern te stoppen, kunnen we ons ook een verliesvrije kern voorstellen met een extra secundaire wikkeling, waaraan we net zoveel vermogen leveren als nu aan de kern. Met andere woorden, wij kunnen het kernverlies opvatten als een extra aantal secundaire ampèrewindingen en om de trafo in evenwicht te houden, verminderen wij de secundaire wikkeling voor onze meter met een overeenkomstig aantal ampèrewindingen, zodat het totale secundaire aantal AW gelijk blijft aan het primaire aantal AW.

U moet zo langzamerhand wel geloven, dat U voor het zelf wikkelen van een stroomtrafo heel wat rekenwerk moet verzetten.

Doch wees gerust.

Dit alles diende slechts om U enig inzicht te geven in de stroomtrafo; het rekenwerk is al voor U gedaan. Een nauwkeurige berekening leert namelijk, dat we een goede trafo verkrijgen, wanneer het product van kerndoorsnede met het aantal AW ongeveer gelijk aan twee is. Dus bij een kern van 1 cm² horen 2 amp.windingen en bij een kern van 2 cm² hoort 1 amp.winding enz. De verliezen zijn dan zo klein, dat we de secundaire wikkeling met slechts 2 à 3 % behoeven te verminderen.

We kunnen met deze trafo een meetinstrument bouwen met een goede precisie over een frequentiebereik van 20 Hz tot 15000 Hz.

**Een wikkelvoorbeeld.**

Stel, wij willen met een 1 mA-meter de volgende wisselstroombereiken maken: 5, 10, 50, 100, 500 mA en 1 A. We kiezen het Duitse E I blikje no. 48. Breedte van het middenbeen 16 mm, blikdikte 0,35 mm. Met 20 blikjes op elkaar verkrijgen we een stapeldikte van 7 mm. De kerndoorsnede is dan 0,7 × 1,6 = 1,1 cm². We passen dus 2 ampèrewindingen toe. Het wikkelvenster heeft de afmetingen 8 x 24 mm. Al deze maten vindt U terug in figuur 1. We kunnen de volgende wikkeltabel opstellen:

Secundair: 2000 / 1,11 = 1800 minus 3 % voor verliezen: 1750 windingen.

Primair:
5 mA : 400 wind.
10 mA : 200 wind.
50 mA : 40 wind.
100 mA : 20 wind.
500 mA : 4 wind.
1 A : 2 wind.

U ziet, het product van stroom en windingaantal levert steeds 2 ampèrewindingen op. Het is voordelig, om deze wikkelingen niet alle apart te leggen, maar met een afgetakte wikkeling te werken, zoals aangegeven in figuur 2. Alle stromen en spanningen worden gemeten t.o.v. de gemeenschappelijke klem C.

Zo worden nu b.v. voor het 10 mA-bereik de spoelen III, IV en V doorlopen, die tezamen weer het benodigde aantal van 200 windingen opleveren. De wikkeltabel wordt nu:

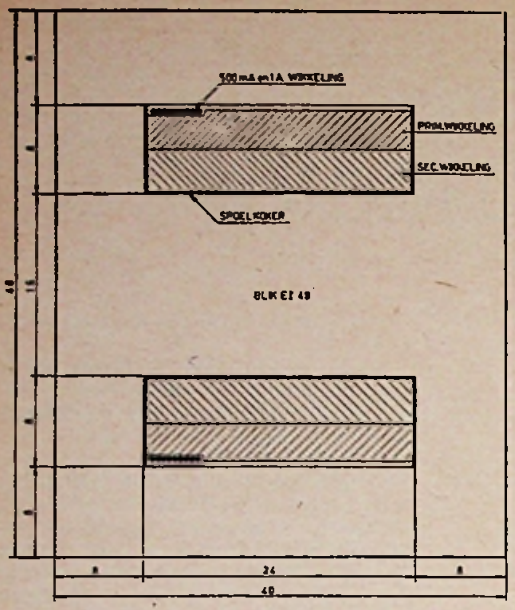



Fig. 1

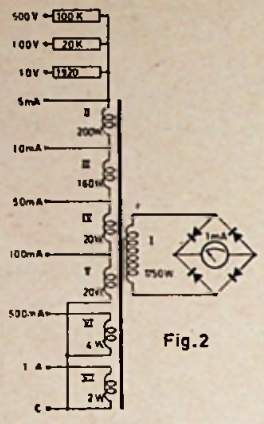



Fig.2

| Wikk. no. | Aant. wind. | Drd. dikte | Benod. drd.-lengte | Weerstand |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1750 | 0,12 | 125 | ca. 200 Ω |
| 2 | 200 | 0,15 | 20 | 20 |
| 3 | 160 | 0,20 | 16 | 8 |
| 4 | 20 | 0,40 | 2,5 | 0,35 |
| 5 | 20 | 0,50 | 2,5 | 0,2 |
| 6 | 4 | 1,— | 0,5 | — |
| 7 | 1 | 1.— | 0,2 | — |

We zullen uitsluitend met emailledraad wikkelen. Eerst wordt wikkeling 1 gelegd. Deze wordt afgedekt met een dun laagje papier om beschadiging te voorkomen. Daarna volgen de secundaire wikkelingen 2 t.m. 5. Wikkeling 5 wordt niet over de gehele breedte uitgewikkeld, om zo plaats te laten voor de dikke draden van wikkeling 6 en 7. Het valt meestal niet mee, om dun draad netjes draadje naast draadje te leggen. Met de ruimte-indeling is er rekening mee gehouden, dat de wikkelingen 1 en 2 zo goed mogelijk worden gelegd. De dikkere draden van de overige wikkelingen moeten echter wel netjes gewikkeld worden, wat helemaal niet moeilijk is, anders komt U ruimte te kort. Bent U zo'n expert, dat U alles netjes en strak kunt wikkelen, dan houdt U ruimte over en kunt U beter alle draden een maat dikker nemen. Hoge spanningen komen er aan deze trafo niet te pas; elke laag hoeft dus niet afgedekt te worden met isolatiemateriaal. Als er ruimte is (in dit voorbeeld is deze ruimte er zeker!) is het wel aanbevelenswaardig, elke wikkeling dun draad van dikker draad te scheiden met een papiertje, om beschadiging van het dunne draad te voorkomen. Als wikkelmachine kan elk gelagerd asje met een slinger er aan dienst doen. Heel goed dienstbaar zijn b.v. een paar mecano-onderdelen. De spoelkoker kan gemaakt worden van prespaan, desnoods van carton, dat gelakt wordt.

De totale primaire koperweerstand van het 5 mA-bereik plus ongetransformeerde secundaire weerstand bedraagt ongeveer 80 Ω. Aan het 5 mA-stroombereik zijn ook nog enige spanningsbereiken gehecht. Wanneer aan het 10 V-punt 10 V wordt aangelegd, loopt er door de 5 mA-wikkeling een stroom van 10 / (1920 + 80) = 5 mA en de meter slaat dus vol uit. Dit bereik is zeer geschikt voor een output-meter aan de luidsoreker-uitgang van een versterker. Bij gebruik van een normale goede meetcel is de frequentiekarakteristiek recht binnen 0,5 dB van 20 Hz tot 15 kHz.

Wanneer U bij het wikkelen goed geteld hebt, zijn de stroombereiken gegarandeerd goed;. ijken is dan overbodig. Dit is een reuze voordeel, want het ijken van stroombereiken is meestal een heel werk. De spanningsbereiken moeten wel op de bekende manier geijkt worden, omdat de voorschakelweerstanden nu eenmaal nooit precies op maat te koop zijn en ook omdat de koperweerstand van de trafo nooit precies te berekenen is.

Het zal U na het lezen van deze artikelen niet moeilijk vallen, een soortgelijke goede trafo te wikkelen op blik met iets andere afmetingen of met iets andere stroom- en spanningsbereiken.

B.v. U hebt een kern met 2 x zo grote doorsnede, dan mag U alle wikkelingsgetallen halveren. Wilt U echter in het bovenstaande voorbeeld een 0,5 mA dumpmeter gebruiken, dan zal wikkeling 1 verdubbeld moeten worden, als U tenminste niet liever de meter tot 1 mA afshunt.

Als laatste puzzle tenslotte, hoe komt U aan de kern? Radiowinkels hebben meestal geen mumetaal in voorraad. Kunt U geen geschikte dumpkern vinden (b.v. de micr.-trafo uit de MK 19-set) wendt U dan tot een plaatselijke trafofabriek of wikkelinrichting. Is die er niet, dan kan Uw handelaar zich ook rechtstreeks wenden tot de importeur: G. van Delden, Nassaukade 51, Rijswijk Z.-H., die zich bereik verklaarde ook kleine hoeveelheden te leveren. De prijs komt dan ongev. op 5 cent

---

**IETS OVER METERS EN METEN**

**Vervolg van pag. 616.**

werkelijke anodespanning is dus 250 —50 = 200 volt. Maar we willen het echt meten en pakken ons meetinstrument met een gevoeligheid van 1 mA, dus met 1000 Ω per volt.

We hebben een 250 volt bereik ter beschikking, zodat de totaalweerstand van de meter 250.000 Ω is.

De inwendige weerstand van de buis is 200/0,001 = 200.000 Ω. Zodra we de meter bijzetten om te meten staat deze parallel aan de buis.

De totaalweerstand van deze parallelschakeling bedraagt

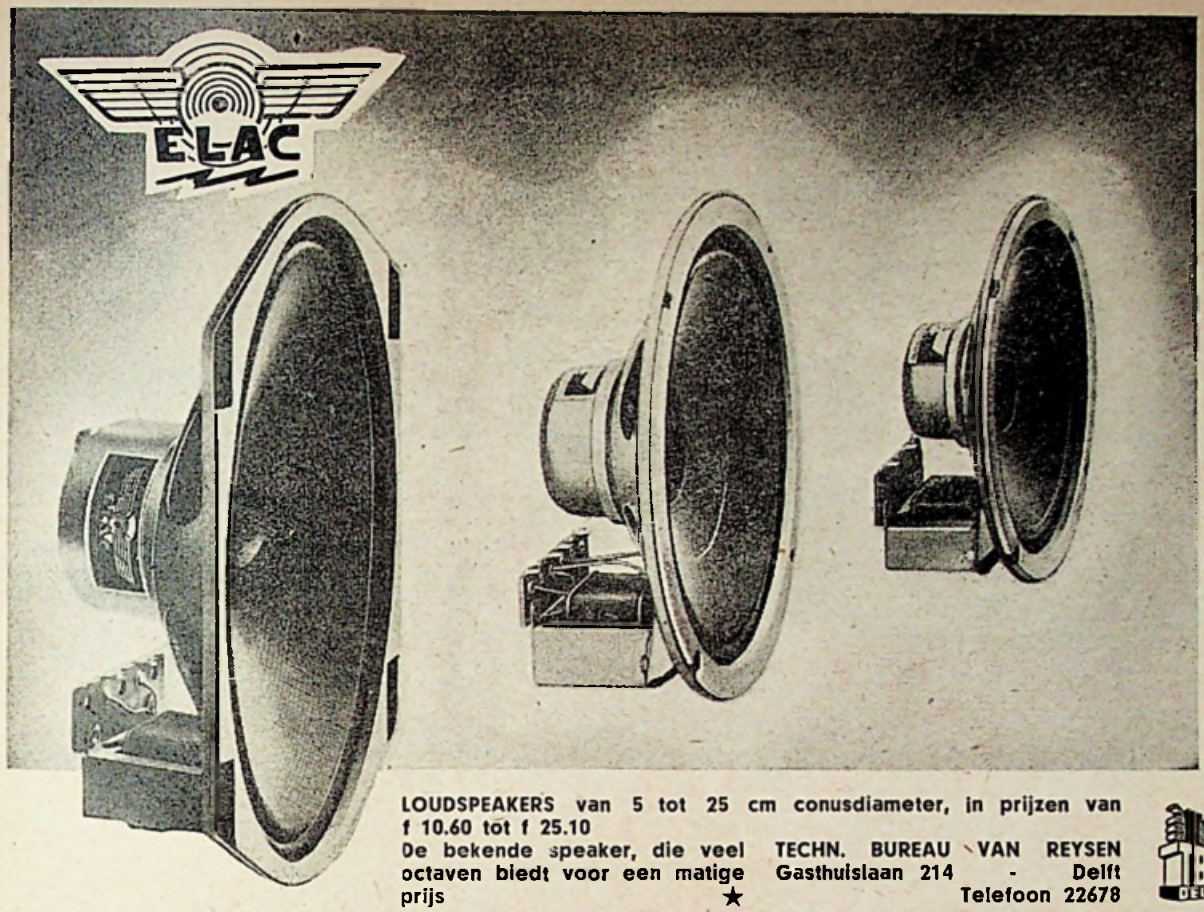
$$\frac{250000 \times 200000}{250000 + 200000} = 111.111\ \Omega$$

In serie hiermede staat de anodeweerstand à 50.000 Ω = totaal 161.111 Ω. Als gevolg hiervan zal de stroom door deze keten, gebaseerd op die 250 volt voedingsspanning, 0,00155 A = 1,55 mA bedragen. De spanningsafval aan de anodeweerstand zal nu daardoor 77,5 volt bedragen, en geen 50 volt.

De werkelijke anodespanning van 172,5 volt. Aan de meter staat dus een spanning van 172,5 volt en daar de inwendige weerstand 250.000 Ω bedraagt, is de stroom in deze tak 0,00069 A = 0,69 mA.

Volle uitslag wordt bereikt bij 1 mA, en deze is dan 250 volt. 0,69 × 250 = 172,5, dus de meteraanwijzing is correct, zolang de meter is ingeschakeld. Nemen we de meter weg dan is de toestand meteen weer veranderd. Ook hier is het dus zeer belangrijk een gevoelig instrument te gebruiken, zodat de inwendige weerstand hoog is. De miswijzing vermindert evenredig, hetgeen voor al dit soort metingen uiterst belangrijk is.

De benodigde voorschakelweerstanden kan men natuurlijk ook uit meerdere exemplaren in serie- of parallelschakeling samenstellen. Dit is vaak nodig, omdat deze weerstanden niet altijd uit z.g. standaardwaarden bestaan. Men kan ze op weerstandsbordjes monteren. Dit is alleen al daarom aanbevelenswaardig, omdat een meetinstrument stabiel dient te worden uitgevoerd, zonder zwabberdraden of z.g. „zwevende" montage.




**LOUDSPEAKERS van 5 tot 25 cm conusdiameter, in prijzen van f 10.60 tot f 25.10**
**De bekende speaker, die veel octaven biedt voor een matige prijs** ★

**TECHN. BUREAU VAN REYSEN**
**Gasthuislaan 214 - Delft**
**Telefoon 22678**

**VACUMSCHMELZE A.G., Hanau a. Main**

HOOGWAARDIGE TRANSFORMATORBLIKSOORTEN: gestampte blikjes, ringkernen, C-cores, afschermdozen en afschermingen voor kathodestraalbuizen enz., afschermdoosjes voor opnamekoppen en wire-recorderdraad.
BIMETALEN: BERYLLIUM-, INSMELT-, THERMO- en ZUURBESTENDIGE LEGERINGEN WEERSTANDS- en HITTEBESTENDIGE LEGERINGEN

**STETTNER & Co., Lauf / Pegnitz**

ELECTRO-KERAMISCH ISOLATIE-MATERIAAL VOOR DE ELECTRO-HUISHOUDELIJKE INDUSTRIE;
HOOGFREQUENT KERAMIEK: spoelen, wikkellichamen, assen, vormstukken, afscherming voor kristallen enz.
KERAMISCHE CONDENSATOREN in buis-, schijf-, parel-, doorvoer-, stand-off- en keramische trimmers
VERKOOP AAN DE DETAILHANDEL: **J. Akkermans & Zn., Veenendaalkade 306, den Haag**
**Handelsonderneming HAPRO, Singel 72 Amsterdam**

**N.V. TECHN. BEDRIJF HUYSER, Overschie**

DRAADWEERSTANDEN, gelakt, geglazuurd en gesiliconeerd (volkomen tropenvast en gefabriceerd volgens de testeisen gesteld in de JAN en RCS specificaties);
LICHTGEWICHT STRIPWEERSTANDEN en HOOGOHM-WEERSTANDEN

**ELECTROVAC A.G., Wenen**

ENKEL en MEERVOUDIGE GLASDOORVOEREN, AFSCHERMINGEN VOOR DIODEN, HOUDERS VOOR KRISTALLEN EN TRANSISTORS

**BAYERISCHE METALLWERKE A.G.**

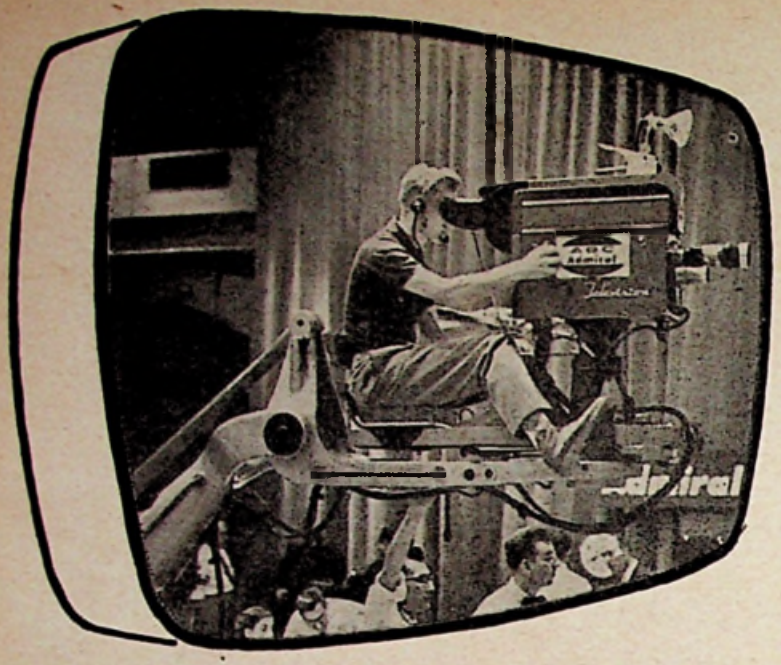
CONTACT-MATERIAAL UIT WOLFRAM-KOPER, WOLFRAM-ZILVER, MOLYBDEEN-KOPER, MOLYBDEEN-ZILVER, ZILVER-CADMIUM, ZILVER-PALLADIUM, ZILVER-NIKKEL, PLATINA-IRRIDIUM, WOLFRAM-LASELECTRODEN, WOLFRAM- EN MOLYBDEEN DRAAD EN BAND

VERTEGENWOORDIGER :

G. W. J. J. van DELDEN

Nassaukade 51 - Rijswijk Z.H. - Tel. K 1700-119686

J. D. STIL



# T. V. ONTVANGER - CINEMA -

**ALGEMEEN**

De TV-ontvanger, welke in dit en volgende nummers beschreven zal worden, was in eerste instantie opgezet als een experimentele ontvanger voor een buis met electrostatische afbuiging. Door de prettige ervaringen aangemoedigd werd steeds meer uitgebreid en ontstond een ontvanger, die er zijn mag, met de beeldbuis MW 43-64. Het resultaat van deze ontwikkeling vindt in dit nummer zijn aanvang.

De ingangskring is uitgevoerd met de bekende Duitse kanaalkiezer van Mayr welke men zelf moet bedraden.

Achter de kanaalkiezer volgt eerst één gemeenschappelijke trap middenfrequentversterking, waarna geluid en beeld worden gesplitst (zie blokschema).

De geluidsontvanger heeft 2 m.f.-buizen, waarachter de voor de amateur makkelijker in te stellen discriminator volgt. De eindtrap kan op diverse wijzen worden uitgevoerd. In dit schema is een eenvoudige 4 Watt l.f.-trap gekozen. Men kan de discriminator ook doen volgen door een kathodevolger om daarop een hi-fi-installatie te kunnen aansluiten.

Deze kathodevolger zal eveneens in een schema worden verwerkt om diegenen van dienst te zijn, die dit voorbeeld willen volgen.

Het beeldsignaal wordt nog tweemaal versterkt om daarna in de videodetector gedetecteerd te worden.

Modulatie van de buis vindt plaats door kathode-injectie zonder tussenschakeling van een koppelcond.

De stroom voor de afbuigspoelen wordt opgewekt door middel van de volgende schakeling: 2 buizen van het type 6 SN7 zijn als multivibrator geschakeld en leveren de roosterspanning voor de beide eindbuizen, die op hun beurt de stroom leveren die nodig is voor de magnetische afbuiging van de beeldbuis MW 43-64.

Focussering wordt verkregen met behulp van een permanente magneet.

De lijnuitgangstransformator verzorgt tevens de hoogspanning welke met ingebouwde gelijkrichter compleet gekocht kan worden.

Ook de beelduitgangstransformator kan men het beste kopen, omdat dan de juiste aanpassing aan de afbuigspoelen verzekerd is. Dit zijn onderdelen uit het bekende pakket.

De middelfrequenttrafo's kunnen we echter zelf maken; een blokkeringstrafo wordt niet gebruikt, daar met multivibratoren wordt gewerkt en het is ten slotte sportiever om zelf de kanaalkiezer te bedraden, waardoor tevens de ruisarme en gevoelige schakeling van fig. 2 gebruikt kan worden.

Ofschoon serievoeding beslist voordelen heeft voor commerciële ontvangers is hier toch een voedingstransformator toegepast, daar dit ontwerp in de eerste plaats bedoeld is voor die amateurs, die geen genoegen meer willen nemen met een VCR97.

**DE INGANGSKRINGEN**

Een kanaalkiezer samenstellen van normaal schakelmateriaal moet ontraden worden, daar dit alleen maar tot teleurstellingen kan leiden. Op deze frequenties moeten immers de verbindingen uiterst kort gehouden worden, wat practisch alleen bereikt kan worden bij toepassing van een spoelenrevolver.

Er is echter voor een redelijke prijs een 12-kanalenkiezer in de handel, n.l. van de firma Mayr.

Deze voldoet aan alle eisen en laat tevens voldoende mogelijkheden open om aan het inzicht van de amateur tegemoet te komen. De revolver bevindt zich in een geheel gesloten huis en is geheel uitneembaar.

Elk kanaal wordt afzonderlijk ingesteld. De oscillatorsecties zijn uitgerust met een ijzerkernspoel. Op de kanaalkiezer bevindt zich een fijnregelcondensator voor de oscillator.

Een van de schakelingen welke met deze kanaalkiezer mogelijk is, vindt U in fig. 2. Zoals U ziet, is dit de welbekende cascodeschakeling, welke zeer gunstige ruiseigenschappen de zijne mag noemen.

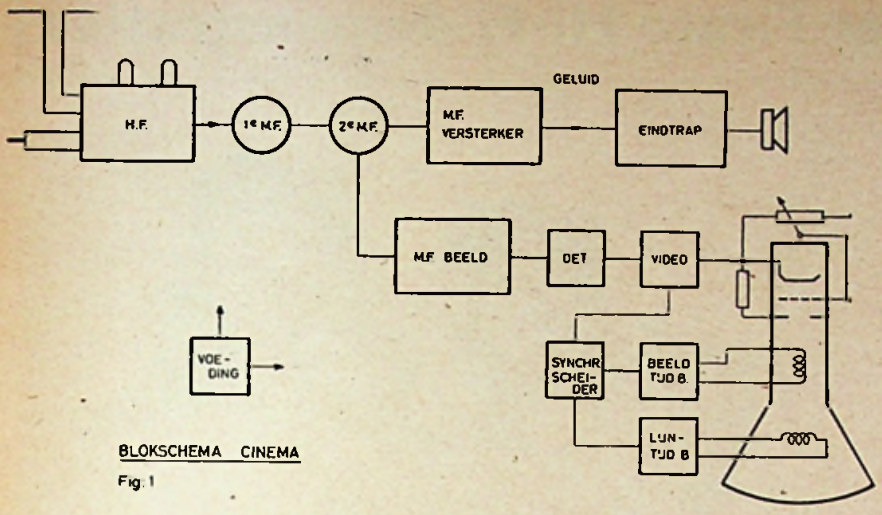
Er is een symmetrische ingangsschakeling toegepast.

Er is gebruik gemaakt van een PCC84 Dit is geen dubbeltriode, waarvan men zonder meer de beide systemen kan verwisselen. Deze buis is speciaal ontworpen voor de cascodeschakeling. De eerste triode waarvan het rooster met de antenne-transformator is verbonden heeft namelijk een dubbele kathode-aansluiting. Hierdoor is het mogelijk de zelfinductie in het kathode-circuit zeer klein te houden. Het tweede systeem is speciaal geïsoleerd.

Het koppelspoeltje tussen beide systemen wordt gewikkeld op een Philips spoelvormpje, 6 mm diam., dat tegen het scheidingsschotje gemonteerd wordt aan de antenne-zijde.

U moet er met de montage van het buisvoetje op rekenen, dat het tweede systeem van de PCC 84 in het tweede compartiment van de kanaalkiezer valt.

De spoelen L2, L3 en L4 zijn allen op hetzelfde kokertje gewikkeld, dat bij de kanaalkiezer geleverd wordt.




BLOKSCHEMA CINEMA

Fig. 1

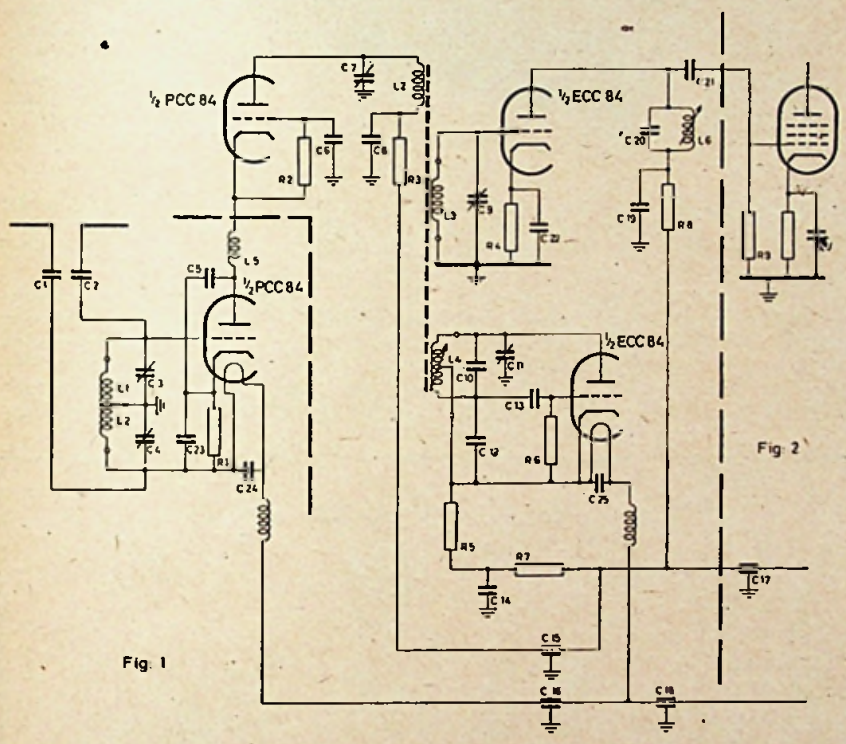



Fig. 2

Fig. 1

| Stand | Band | Kanaal | Beeldfreq. MHz | Toonfreq. MHz. | Aant. wind. | Dr.dikte mm | zender |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | I | 1 | 41,25 | 46,75 | 24 | 0,2 | |
| 2 | I | 2 | 48,25 | 53,75 | 21 | 0,2 | |
| 3 | I | 3 | 55,25 | 60,75 | 18 | 0,3 | |
| 4 | I | 4 | 62,25 | 67,75 | 16 | 0,3 | Lopik |
| 5 | III | 5 | 175,25 | 180,75 | 6 | 1 | |
| 6 | III | 6 | 182,25 | 187,75 | 6 | 1 | |
| 7 | III | 7 | 189,25 | 194,75 | 5 | 1 | |
| 8 | III | 8 | 196,25 | 201,75 | 5 | 1 | Brussel |
| 9 | III | 9 | 203,25 | 208,75 | 4 | 1 | L.berg |
| 10 | III | 10 | 210,25 | 215,75 | 4 | 1 | |
| | | | Frequentie | | 12 | 0,5 | F.M.-band |
| 11 | II | 11 | 85,— | | 11 | 0,5 | gespreid |
| 12 | II | 12 | 95,— | | | | |

Verder zijn er 4 trimmers, waarom zich aan de bovenkant 4 sleufgaten bevinden. Deze trimmers hebben tot doel bij buiswisseling, waarbij de capaciteiten enigszins kunnen veranderen, de oorspronkelijke totale capaciteit opnieuw in te stellen. Alle spoeltjes hebben een wikkellengten van 6 mm. De eerste m.f.-kring wordt eveneens ingebouwd, waarvoor het spoelvormpje ook bij de kanaalkiezer aanwezig is, waardoor dus minder kans op frequentie-drift ontstaat.

Deze m.f. kan via 100 pF en een roosterlekweerstand van 20 kΩ aan het rooster van de eerste m.f. buis gelegd Ofschoon de PCC84 7 Volt gloeispanning nodig heeft, kan men ook, indien geen 7 volt ter beschikking staat, b.v. door bijwikkeling van de voeding met circa 5 wdg, de 6,3 V gebruiken. Uiteraard kan men dan geen 100 pCt. prestatie verwachten van de buis.

Verder moeten, waar mogelijk micacondensatoren gebruikt worden, daar de temp.-coëff. hiervan veel kleiner is, dus minder frequentie-drift.

Voor alle kanalen geldt:

$$L1 = L2 = L3 = L4 = L5$$

L1 en L2 gewoon doorwikkelen met een midden-aftakking. De oscillatorfrequenties zijn lager dan de antennefrequenties, wat bereikt kan worden door de ijzerkernen in te draaien. Bij het trimmen worden de antennetrimmers afgeregeld op maximaal signaal in kanaal 4 (Lopik).

Alle andere spoeltjes worden getrimd door in- of uitdrukken.
De wikkelgegevens zijn te vinden in nevenstaande tabel.
De bewikkelde lengte is, zoals reeds vermeld, steeds 6 mm.

(Wordt vervolgd)

**SCHEMASLEUTEL**

**Condensatoren**

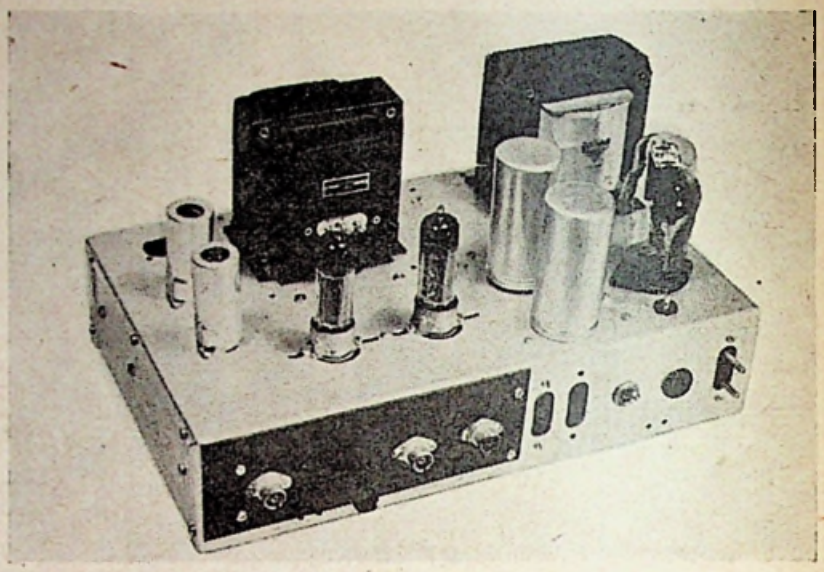
| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 25 pF | 13 | 25 pF |
| 2 | 25 pF | 14 | 600 pF |
| 3 | 5 pF | 15 | doorvoer- |
| 4 | 5 pF | 16 | doorvoer- |
| 5 | 2 pF | 17 | doorvoer- |
| 6 | 300 pF | 18 | doorvoer- |
| 7 | 10 pF trimmer | 19 | 2000 pF |
| | | 20 | 25 pF |
| 8 | 300 pF | 21 | 100 pF |
| 9 | 5 pF trimmer | 22 | 600 pF |
| | | 23 | 300 pF |
| 10 | 10 pF | 24 | 1000 pF |
| 11 | fijnregelcond. | 25 | 1000 pF |
| 12 | 10 pF | | |

**Weerstanden**

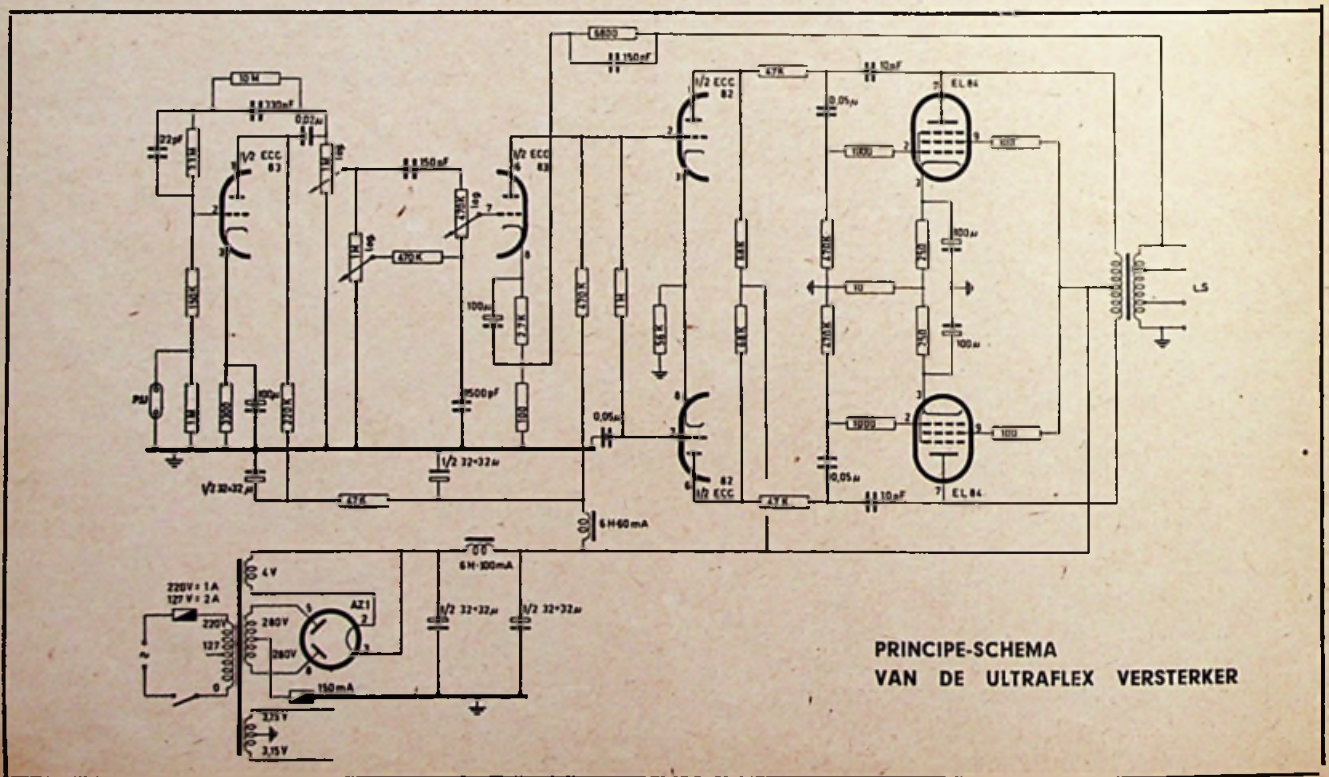
| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 130 Ω ¼ W | 6 | 22 kΩ ¼ W |
| 2 | 20 kΩ ¼ W | 7 | 2200 Ω ½ W |
| 3 | 5700 Ω ½ W | 8 | 2700 Ω ½ W |
| 4 | 120 Ω ½ W | 9 | 20 kΩ ¼ W |
| 5 | 2000 Ω ½ W | | |

# Apparatuur der Firato Hi-Fi demonstraties

**Van de firma's Amroh, Mulder-Hardenberg en Ronette ontvingen wij nadere gegevens over de apparatuur, die door hen tijdens de FIRATO is gebruikt. — We laten hieronder de verschillende gegevens volgen:**



Bij gelegenheid van de Firato demonstreerde de fa. **AMROH** twee High-Fidelity installaties, waarvan er één was opgebouwd rond de Ultraflex versterker en de andere rond de HV 216.
De „Ultraflex"-installatie bevatte de volgende eenheden:
De Ultraflex-versterker, in de standaard uitvoering, dus met één ingang. Door middel van een uitwendige omschakelaar konden aan deze ingang verbonden worden, resp.:
— de Handy Sound Bandrecorder, waarmee een via FM-ontvangst opgenomen radio-programma werd weergegeven, en
— de Handy Disc gramofoon voor 3 snelheden, uitgerust met Ronette TO 284P element.
Achter de Ultraflex was een Amroh TW5 scheidingsfilter verbonden (overgangsfrequentie 1000 Hz), waarover werden gevoed:
— een lage tonen weergever, de „Golden Wharfedale" in de „Verdi" Basreflexkast en
— twee Peerless Bantam H.F. hoge tonen weergevers, parallel geschakeld op de „hoog"-uitgang van het filter en met ca. 2,5 m onderlinge afstand opgesteld.
Het totale weergave-bereik van deze combinatie loopt volgens de gegevens van Amroh van 40 tot 15.000 Hz.
Tevens werd de HV216 hoofdversterker gedemonstreerd, vooraf gegaan door voorversterkers voor klankregeling (vodrversterking en curve-correctie), microfoon-voorversterking enz.
Deze demonstraties werden volbracht met:
— Een Sugden Conoisseur studio-draaitafel voor 3 snelheden met synchroon-motor, pickup met uitwisselbare kop, voorzien van diamant-stift.
— Een „Passe Partout" FM-ontvanger.
— Een Wharfedale 3-weg scheidings-



**PRINCIPE-SCHEMA VAN DE ULTRAFLEX VERSTERKER**

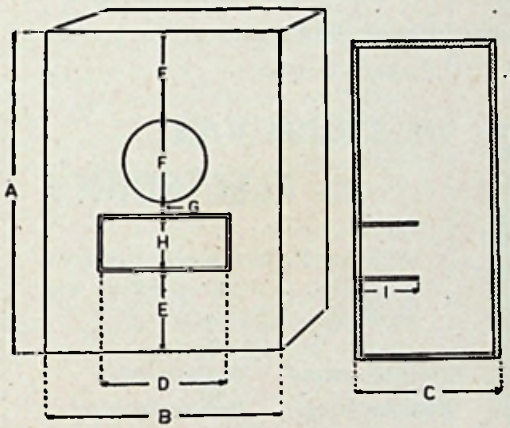
filter HS/CR3 (overgangsfrequenties 800 en 5000 Hz) met ingebouwde verzwakkers voor de twee hoge kanalen.
— Een Wharfedale W15C/S basweergever (38 cm buitendiam., 13500 Gauss 180 000 Maxwell, eigen resonantie ca. 30 Hz) in een hoekreflexkast.
— Twee Wharfedale Super 8/CS voor het midden-hoog gebied.
— Een Wharfedale Super 5 weergever voor het gebied van 5000—20.000 Hz.
De totale frequentie-omvang van deze installatie strekt zich uit van 20 Hz tot 20 kHz, naar de gegevens van de fa. Amroh.

★

De door **RONETTE** in de Savoy zaal van de Firato gebruikte apparatuur bestond dit jaar uit een versterker in ultralineair, met de buizen EL84 (balans) aangesloten op een unitran trafo type 9U13. Vóór de balans eindtrap is een balans voorversterker geschakeld, bestaande uit een ECC82. Hiervoor staat de fasedraaier, die direct gekoppeld is met de andere helft dezer ECC 82, waarin tevens de tegenkoppeling vanuit de secundaire van de uitgangstrafo plaats vindt.
Als eerste buis wordt een EF 86 toegepast, die door middel van een filterschakeling met de ECC82 is verbonden. De tak, die geschakeld is tussen de koppelcondensator (anode EF86) en aarde, is voorzien van een „bass-lift", terwijl de verbinding naar het rooster der eerste ECC82 een „treble-lift" is. Op deze wijze is een vóór-instelling mogelijk voor het gemiddeld juiste timbre, die men dus aan de ruimte, waarin de reproductie plaats vindt, kan aanpassen.
De toonregeling heeft enkele kleine veranderingen ondergaan, maar is in principe toch de oude, beproefde weg gegaan.
Voor de voeding worden twee parallel geschakelde buizen van het type AZ 41 gebruikt.
De luidspreker-combinatie bestond uit één Philips luidspreker type 9760, twee Peerless H.F. Bantam luidsprekers en één microfoon-element type SCB 474.
Deze kristal-tweeter was ondergebracht, evenals het vorige jaar, in twee op elkander gesoldeerde Tomato groentenzeven, ontvreemd uit moeders keuken en onherkenbaar gemaakt door een brons-bespuiting.
Draaitafel was Collaro Transcription met TO-284 P pickup.
Wij hopen de talloze geinteresseerden met deze publicatie een dienst te bewijzen.

★

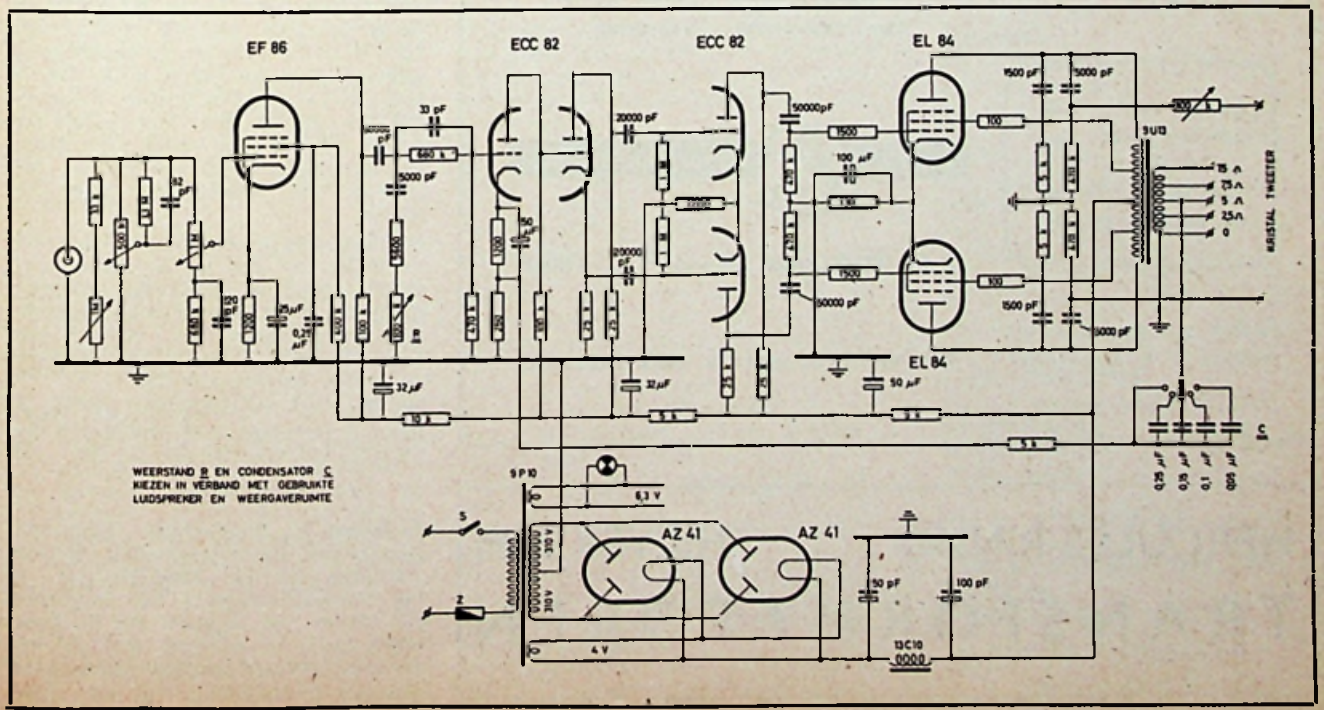
De fa. **MULDER-HARDENBERG** ging uit van de gedachte, dat een aanmerkelijke verbetering van de weergave te verkrijgen is, indien men een W/B luidspreker inschakelt (liefst ingebouwd in een bas-reflex-kast, waarvoor wij de gegevens hier eveneens publiceren.
Zij maakten gebruik van een versterker, welke eerlang op de Nederlandse markt komt (bruto f 375.—). Deze versterker heeft een microfoon-aansluiting en 4 Hi-Fi aansluitingen, bovendien afzonderlijke regeling voor hoge en lage tonen.
Bij de demonstraties werd gebruik gemaakt van een koffergramofoon van Perpetuum Ebner.
De resultaten der demonstraties waren o.i. bevredigend en bevestigen de veronderstelling, dat zij die reeds een versterker bezitten met gramofoonmotor, nu een gooi kunnen doen naar een betere luidspreker, zo nodig in een bas-reflex-kast.




Maten van de door de firma Mulder - Hardenberg gebruikte bas-reflex-kast voor W/B luidsprekers

| | | HF 12135 | HF 1012 |
|---|---|---|---|
| A | — | 1040 mm | 840 mm |
| B | — | 770 mm | 610 mm |
| C | — | 490 mm | 390 mm |
| D | — | 385 mm | 315 mm |
| E | — | 290 mm | 225 mm |
| F | — | 250 mm | 220 mm |
| G | — | 55 mm | 50 mm |
| H | — | 155 mm | 120 mm |
| I | — | 180 mm | 160 mm |

De kast moet inwendig worden bekleed met 3 à 4 cm dikke stoffeerderswatten of glaswol, behalve de voorkant.
Materiaal 20 mm multiplex of meubelplaat.
Materiaaldikte koker 10 mm



# ersin multicore soldeer

bevat 3 kernen Ersin vloeimiddel

steeds juiste verhouding vloeimiddel—soldeer

geen verhoging electrische weerstand

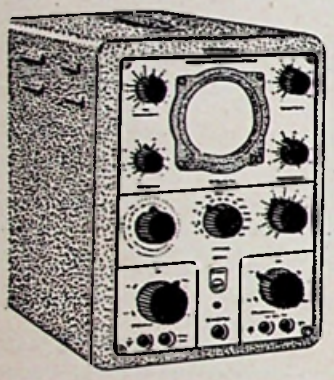
oxydatie en corrosie van de las uitgesloten.

Importeur voor Nederland

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

**Plantage Middenlaan 62 · Amsterdam · tel 741676 (4 lijnen)**





## DE STUDIE VAN DE ELECTRONICA

dient onder bevoegde leiding te geschieden. Volgt daarom een schriftelijke L.O.I.-opleiding.

| | |
|---|---|
| **Electron. meten** | **Radiomonteur** |
| **Radiotechnicus** | **Radioreparateur** |
| **Radiodetailhand** | **Techn. Engels** |
| **Eenv. radiotechn.** | **N.O.-akten** |

Vraagt gratis toezending van het geïllustreerde prospectus: „Radio- en Electrotechniek"

Leidsche Onderwijsinstellingen LOI

**J. DE WITTSTRAAT 108—117 - LEIDEN**

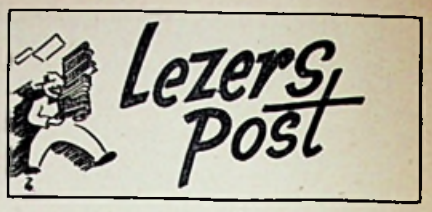
Erkend door de I.S.O. met medew. v. h. Min. v. Ond.

**HET INSTITUUT MET 32 JAAR ERVARING**



HERCULES-RADIO · · HILVERSUM

TRANSFORMATOREN


**J. Meyer, Balistraat 30a, Oegstgeest, Over messingplaat gesproken!**
Enige tijd geleden heb ik een roosterdip-oscillator gemaakt, waarvan de kast in grote trekken overeenkomt met die welke in het November no. van -AE- beschreven wordt. De afmetingen zijn echter iets anders.
De voorkant is geheel perspex 5 mm dik, dus een plaatje van 60 x 40 x 5 mm. Hierin bevinden zich de bussen voor de spoelstekerpennen, terwijl alle overige delen op en onder de bovenplaat gemonteerd zijn.
Het is dus een doos, met een losse deksel, waaraan de voorplaat zit. Die doos nu is van 0,6 mm messingplaat. Bodem, achterkant, zijkanten en schuine vlakken werden op één stuk afgetekend, omgezet en **gesoldeerd.** En dit is volgens mij het grote voordeel van messing; het kan gesoldeerd worden. Het kastje is volgens mij stevig genoeg om de behandeling, waaraan een verstandige bezitter zijn meet-apparatuur blootstelt, te doorstaan. Het werd verstevigd, door de vouwen aan de binnenzijde dik te vertinnen. Het deksel, waaraan dus het electronische deel gemonteerd zit, bestaat uit iets dikker materiaal, n.l. 1 mm messing.
Tegen de binnenzijde van de doos werden 6 moeren M 3 gesoldeerd, waarmee, met boutjes, door gaten in de bovenplaat, deze bovenplaat in de kast vastgezet werd.

Zonder ook maar in het minst afbreuk te willen doen aan de ontwikkeling van de grid-dipper en de beschrijving daarvan door de heren M. A. Gerritsen en J. H. M. den Bremer, meen ik, dat het, vooral waar het betreft het maken van kleinere kasten voor diverse apparaten, nuttig kan zijn op het gebruik van messingplaat attent te maken.

Na het solderen der naden even aan de buitenkant een vijl erover en een laagje verf (ik gebruikte „Arnosto" glansverf voor knutselaars, waarvan één laag volkomen dekt) en er is niet meer te zien welke hoeken omgezet en welke gesoldeerd zijn.

De prijs van messingplaat valt nogal mee: ik betaalde voor een stukje van 30 x 25 cm, 0,6 mm dik f 1.35.

-AE-

**J. Japing Jr., Doetinchem.** Naar aanleiding van Uw buitengewoon aardige artikeltje van de „Banddictafoon" in het November-nummer het volgende: De manier, die U geeft om de band weer terug te spoelen, lijkt mij vrij onhandig en waarschijnlijk zal de band wel erg onregelmatig op de spoel

komen. Waarom maakt U de aandrukrol niet iets hoger en in het midden van de rechterspoel ook een (houten) cylindertje, met een doorsnede die de helft zo groot is als die van de aandrukrol? Een groef in deze beide, een rubber bandje of elastiekje tussen die twee en klaar! In ong. 2,5 min. is de spoel weer keurig netjes en regelmatig opgerold.
Ten slotte dit: kan ik in plaats van 2 x DAF41 ook gebruik maken van een 1T4 en een 3S4?

Antwoord: Wij hebben geen last gehad bij het spoelen, maar alles is voor verbetering vatbaar en wij zijn onze lezers, en dus ook U, dankbaar voor elke tip ter verbetering!
De lezers, die het apparaatje bouwen kunnen er hun voordeel mee doen!
Tenslotte wat betreft de buizen: Natuurlijk zijn er andere ook te gebruiken! Bij de door U genoemde behoeven wij U niet te waarschuwen voor de gloeispanning!

**Vragen n.a.v. laatste Kath.str.oscillogr.**
**H. Bak, R'dam-Oost.** — T1 en T2 elk 2 x 350 V secundair? Hoeveel mA T1 en T2 Hsp.wikk. sec.? Welke fabrikant en type transf. werden in het modelontwerp gebruikt? Hoeveel watt hebben de div. weerstanden en welke tolerantie? Zijn de pot.meters draadgewonden, kool-, lineair- of logarithmisch? Welke toleranties hebben de condensatoren en werden er bij C13 tot C24 mica-cond. gebruikt?
Kan voor V5 een VR91 gebruikt worden? Is er een z.g. werktekening te bekomen en wat zijn event. de kosten hiervan?

Antwoord:
T1 en T2 inderdaad 2 x 350 V secundair, 65 mA, Robot. Als U T1 wilt laten wikkelen kunt U voor de secundaire met 5 mA volstaan.
R1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 41 52 54 36 25 26 27, allen ¼ watt.
R11 14 37 53 45 43 40 30 28, allen ½ W
Overigen 1 watt. Toleranties 10 %.
R13 31 20: kool, logarithmisch
R18 34 draad.
R29 42 44 46 48: kool, lineair.
Condensatoren: 10 %.
C13—16 zilvermica.
C17—18 rolcondens. inductie-arm.
C19—21 zilvermica.
C22—24 rolcondens. inductie-arm.
V5 kan een VR91 zijn.
Een werktekening hiervan is niet uitgegeven, omdat:
1e. deze erg onoverzichtelijk zou geworden zijn;
2e. Planning ligt toch bij voorbaat al vast door gebruik van dumpset.
3e. Ontwerp dient voornamelijk als leidraad voor de gevorderde amateur, wat niet wegneemt, dat wij altijd bereid zijn iedereen zo goed mogelijk te helpen.
Stil

**F. de Boer, Naarden.** — Kan voor de buizen V1, 2, 3, 4, 5 VR65 gebruikt worden? En kan de kathodestraalbuis 3BP1 gebruikt worden in plaats van VCR97?

Antwoord: V1, 2, 3 en 4 kunnen VR65 zijn; V5 kan ook VR65 zijn, maar liefst EF50 of andere steile buis met voetaansluitingen. V9 moet een hoogspanningsbuis zijn voor tenminste 2500 volt 5 mA (b.v. VU111). Verder kunt U voor de VCR 97 rustig de 3BP1 gebruiken, echter nemen wij aan dat U de aansluitingen kent! Mocht U deze niet weten, wendt U dan tot uw handelaar of anders tot ons!
Stil

**B. Kraal, 's-Gravenhage** vraagt eveneens naar de waarden van weerstanden en condensatoren in de kath.str.-oscillograaf en bovendien of het erg belangrijk is, dat de verschillende weerstanden precies de waarde hebben, die opgegeven worden; deze waarden zijn n.l. niet altijd te verkrijgen, zo bijv. R10 30 kΩ, R25 80 kΩ e.d. De pot.meters 18 en 34 mag ik daar 4700 Ω gebruiken i.p.v. de vermelde 3000 Ω?
Verder gaarne gegevens van de VR65!

Antwoord: C1 zo groot mogelijk b.v. 1 μF. Voor wattages en toleranties, zie antwoord aan Hr. Bak. R10 nauwkeurig kiezen Rest kan wel. Niet teveel water in de wijn doen. U kunt toch ook nog weerstanden samenstellen uit 2 stuks.
VR65: 6,3 V. Top is G1. Verder: met de zon mee Vanaf de nok F, kath., anode, G2, G3, S, ongebr., F.
In elke dumpzaak kunt U voor weinig geld een blad met aansluitingen voor de belangrijkste dumpbuizen kopen.
Stil

**A. Beek, Scheveningen** vraagt inlichtingen over de FM-ontvanger van De Schepper? Zijn vragen betreffen wel in hoofdzaak de spoelen en ten slotte wil hij weten of de in zijn bezit zijnde Amroh midden-frequenten hiervoor geschikt zijn?

Antwoord: Voor de antenne-spoel neemt U twee stukjes draad, waarvan U de uiteinden blank maakt. Daarna draait U het ene eindje eenmaal op de spoelvorm, daarna de andere helft eveneens, zodat U één doorlopende wikkeling krijgt met een middentap. Deze soldeert U vast aan het aardpunt op de buisvoet. Zeer waarschijnlijk zijn de trafo's 55 en 56 wel bruikbaar; zonder proberen is dat natuurlijk niet voor 100 pCt te zeggen.
Fig. 6 is inderdaad niet zo duidelijk. In het principeschema is nl. L3 niet vermeld. L3 is de spoel welke zich aan de rechtezijde bevindt van de streeplijn, welke het h.f. van het meng gedeelte scheidt.
L2 bestaat uit twee spoelen, waarvan de rechter de koppelspoel is. Deze moet zeer vast met de plaatspoel gekoppeld worden.
Deze plaatspoel, dus de linkerhelft van L2 in het principe-schema, bestaat


# DATA BOOKS

**Inexpensive Television**
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
**DB. 4 . . . . . f 1.50**

**T.V. Fault Finding**
Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een TV-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
**DB. 5 . . . . . f 3.—**

**Radio Amateur Operator's Handbook**
Een vademecum voor de zend-amateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
**DB. 6 . . . . . f 1.50**

**Receivers**
**Pre-Selectors**
**Converters**
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden
**DB. 7 . . . . . f 1.50**

**Tape & Wire Recording**
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
**DB. 8 . . . . . f 1.50**

**Car Radio**
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
**RR. 1 . . . . . f 1.—**

**Radio Control**
**for model ships, boat and aircraft.**
Een practisch werkje voor modelbouwers. - Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) op de pers.
**DB. 9 . . . . . f 5.25**

**Radio Constructor**
**Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.**
**Jaarabonnement .... f 10.50**
**Losse nummers ..... f 1.—**

**IN VOORRAAD**

**Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:**
**UITGEVERIJ WIMAR**
**Haarlem – Postbox 14**
**Postgiro 59.41.37**

Inbinden Jaargang

**W. Bakker**

Hendr. de Keyserstraat 23'
Amsterdam

**f 2.25**

**GELOSO**

**Membraan luidspreker type 2670**

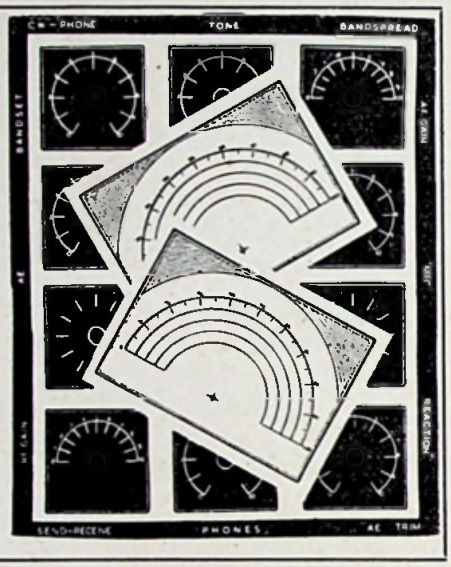
**95.— compleet**

**PANEL SIGNS f2.45**

**DE MAKE-UP VAN UW VERSTERKER, ONTVANGER en MEETINSTRUMENT**

Door DATA PUBLICATIONS te Londen is een ontwerp uitgegeven voor het zelfvervaardigen van de frontplaat van: versterkers/ontvangers (I) en meetinstrumenten (II). In elke map bevinden zich een groot aantal transfers, die na een zeer eenvoudige bewerking op metaal kunnen worden geplakt. Men kan zich een mapje (naar believen I of II) aanschaffen door storting op giro-nr. 59 41 37, ten name van:

● **Uitgeverij WIMAR, Haarlem** ●

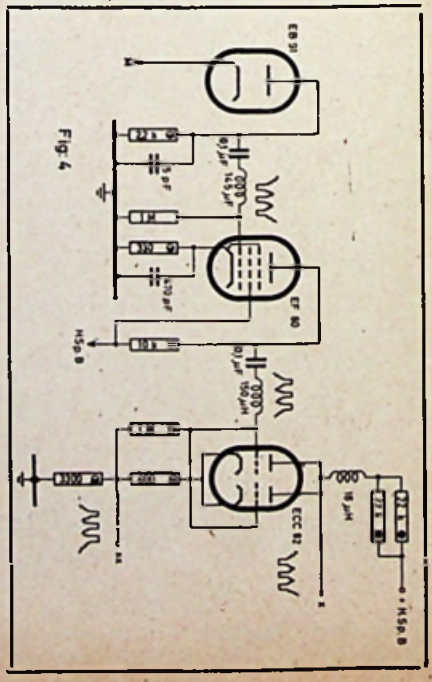


**Kwaliteits-Producten** **GELOSO** **Betrouwbaar dus niet duur**

uit 2 secties n.l. A en B.
Hierin is A de bovenste sectie en B de onderste dubbeldraadswikkeling. Tussen A en B komt een afstand van 8 mm. A bestaat uit 5 wikkelingen.
U kunt de volgende procedure volgen:
Neem twee draden: Van één van deze maakt beide uiteinde blank. Dus de beide uiteinden van de andere draad zijn niet blank. Nu draait U over een afstand van ca. 2 cm de draden enigszins in elkaar.
Dit getwiste gedeelte draait U 3,5 x om de spoelvorm; daarna vastkitten met sneldrogende plasticlijm. U hebt nu eigenlijk twee spoeltjes. Welke draad bij het ene spoeltje komt en welke bij het andere, ziet U aan de uiteinden. Nu neemt U bijv. de draad met de blanke uiteinden. Met een ruime slag naar boven begint U op 8 mm afstand van de zojuist gewikkelde sectie, in dezelfde richting sectie A te wikkelen.
De draad met de blanke uiteinden vormt dus de plaatspoel, terwijl de andere draad dan uiteraard de koppelspoel vormt.

-*PE*-

**Rectificatie:**
**Dhr. B. J. Grotenhuis, Delft** maakt ons op opmerkzaam op een onduidelijk en een fout in de tekening De Kijkdoos in Nieuw Gewaad, blz. 548 en 549.
In de bij elkaar behorende tekeningen 1 en 1a, is in fig. 1a sprake van R3; dit is in de tekening van fig. 1 weggevallen; dit is natuurlijk de pot.meter die getekend is aan en boven de anode van V1.
Erger is de eveneens door dhr. Grootenhuis gesignaleerde fout in fig. 4. Daar moeten n.l. de getekende onbenoemde C en de weerstand van 56 kΩ wegvallen en moet punt XX dus liggen aan het verbindingspunt van de drie weerstanden 1 MΩ, 400 Ω en 3300 Ω. De tekening wordt hier verbeterd nogmaals opgenomen.



**Dhr. P. W. van Deelen, Winterswijk** wordt verwezen naar het antwoord aan dhr. **Grotenhuis te Delft.**

**P. Vuyk, Sliedrecht.** Kunt U mij iets meer mededelen over het, in het vorig jaar gepubliceerde, principe van een batterij met kwik en aangezuurd water?

Antwoord: Het destijds door ons gepubliceerde idee om eens wat te maken van de „spanning gevoede" kwikdruppel is op een fiasco uitgelopen. Wij hebben geen enkele inzen-

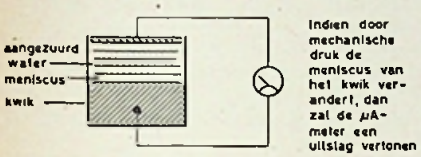


Fig: 1

ding ontvangen en derhalve deze rubriek gestaakt. Wel blijkt, dat er al animo is voor onze nieuwe opzet: de Synchrodyne. Maar ter zake; veel meer dan in het genoemde artikeltje is beschreven is ons ook niet bekend, doch om een en ander te verduidelijken, geven wij hierbij enige schetsen. Fig. 1 geeft het principe weer.

Fig. 2 is de uitwerking van Brequet, die het principe benutte voor een microfoon en een zeer dun staafje vulde met afwisselend kwik en waterdrup-

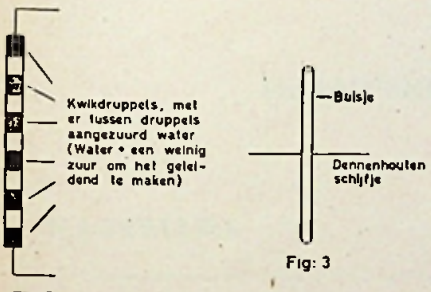


Fig: 2 Fig: 3

pels, waarna hij (zie fig. 3) er een dun schijfje dennenhout overheen schoof. Het resultaat was, dat twee van deze condensators een telefoonverbinding

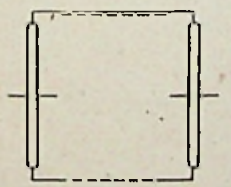


Fig: 4

tot stand konden brengen; aangezien het apparaatje zowel als microfoon en telefoon is te gebruiken, terwijl hierbij geen spanningsbron nodig is.

**Dhr. Snel, Tilburg.** In de 2de videoversterker is volgens de beschrijving een ECC81 gebruikt. Daarentegen in het principeschema een ECC82. Wat is nu goed?

Verder: De gehele zaagtand moet afgeschermd worden; dit is mij niet duidelijk, daar er verder wordt geschreven de onderkant af te dekken met een plaatje. Moeten de versterkers ook nog afgedekt worden?

Antwoord: Het maakt weinig verschil, welke buis U neemt. De ECC81 verdient voorkeur. Moeten de buizen nieuw aangeschaft worden, dan dient bedacht te worden, dat de ECC82 goedkoper is.

De zaagtand moet worden afgeschermd, omdat deze enorm straalt. Hierdoor kunnen inductiespanningen ontstaan in het versterkerscircuit, welke resulteren in faseverschuivingen, d.w.z. vervorming van de zaagtandspanning, waardoor een slecht beeld ontstaat.

Afhankelijk van de bouwwijze zal dit bij de een erger zijn dan bij de ander. Dit is echter een quaestie van persoonlijke ervaring.

Indien de zaagtandgenerator goed afgeschermd is, behoeft dit niet met de versterker te worden gedaan. U moet echter wel de voorschriften in acht nemen, welke gesteld worden bij de bouw van kwaliteitsversterkers.

Stil

**Hr. H. Verhoeven, Coogee, Sydney, Australië.** Enige weken geleden bouwde ik van legeronderdelen een kathodestraal-oscillograaf. De KSB is een 5CP1. Het apparaat is nu klaar, in zoverre, de focussering werkt niet goed, de fout ligt m.i. bij de voedingstrafo's want als ik de buis uit het toestel haal, terwijl hij d.m.v. een flexible kabel toch nog aangesloten is, werkt alles. In het toestel verschijnt er op het scherm in plaats van een scherpe spot, een soort uitgerekt nulletje, dat ongeveer een centimeter lang is. De buis is voorzien van een mu-metaal shield, en de bedrading naar de buis is behoorlijk afgeschermd. De voedingstrafo's zitten onder de sokkelaansluiting van de buis (afstand ong. 10 cm) en dit is de enige plaats waar ik ze kón plaatsen.

De trafo's zijn ook afgeschermd en voorzien van een electrostatische afscherming.

Antwoord: U hebt hier kennelijk te maken met electro-magnetische inductie. De oorsp. onkelijke KSO was gebouwd op een radarset met een VCR97. Wat U thans gebouwd hebt, wijkt dus af, wat de onderdelen en de opstelling betreft. Voorwaarde is het gebruik van transformatoren met een klein strooiveld.

Bij de KSO is het nu eigenlijk zo, dat men één transformator toepast, welke recht achter de KSB wordt geplaatst, zódanig, dat de as van de transformator samenvalt met de as van de KSB. Dit dus in het geval één geschikte transformator voorhanden is en het chassis nog ontworpen moet worden. Ook dan wordt de electronenstraal beïnvloedt door het electromagnetisch veld van de transformator. De opbouw van dit veld is echter nu zodanig, dat er een gelijkmatige afbuiging naar alle richtingen optreedt, waardoor dus tevens een divergentie van de electronenstraal optreedt. Dit kan vergeleken worden met de magnetische focussering bij een moderne beeldbuis. Deze divergentie kan gecorrigeerd worden met de focusinstelling.

Overigens is de 5CP1 een prachtbuis en veel beter dan de VCR97. O.a. de korrelgrootte van de fluorescerende laag op het scherm is kleiner dan bij de VCR97.

En nu de raad:

a. Plaats één voeding achter de KSB welke in de plaats komt van de beide afzonderlijke;
b. Indien slechts één van beide trafo's schuldig is, plaats dan deze achter de KSB;
c. Probeer door draaien van één of beide transformatoren een betere stand te vinden, zodat ze elkaars velden neutraliseren.

Stil

Het solderen aan de metalen mantel van co-axiale kabel en p.u.-snoer met plastic binnen-isolatie kan nog wel eens moeilijkheden opleveren, daar de plastic isolatie spoedig te heet wordt en smelt, met als gevolg grote kans op sluiting.

Om dit te voorkomen gaan we als volgt te werk:

Schuif, indien mogelijk, eerst de buiten-isolatie op, zodat de metalen mantel over voldoende lengte vrij komt te liggen. Schuif nu tussen metalen mantel en binnen-isolatie een stukje oliekous (geen plastic) met zodanige diameter, dat het precies om de binnenisolatie past.

Nu kan men solderen zonder bevreesd te zijn voor sluiting tussen ader en mantel. Gebruik een hete, goed vertinde soldeerbout en werk zo snel mogelijk. Door de buitenisolatie nu weer terug te trekken, bedekken we alle ongerechtigheden met de mantel der liefde.

**ACTIVITEIT BIJ RITRO**

**Nieuwe soldeersteunen**

Door de fa. RITRO te Hilversum werden ons enige monsters toegezonden van een nieuwe soldeersteun, vervaardigd uit plastic en voorzien van 10 soldeerlippen. Het steuntje is cylindervormig, ong. 4 cm lang en dient verticaal in het chassis te worden bevestigd. Deze nieuwigheid biedt vooral aan hen uitkomst, die met ruimtegebrek in hun apparatuur te kampen hebben. De prijs ligt uiterst laag. En bovendien zijn ze vele malen steviger dan de ons bekende soldeersteunen! Is VERTRO voor deze steunen geen gemakkelijke benaming?

Verder brengt RITRO zijn **K10 spoelen in nieuwe uitvoering.**

De bekende K-10 spoelen, die niet alleen door beginners, doch ook door all-rounders veel worden toegepast, hebben een nieuw jasje gekregen.

De busjes zijn nu vierkant van voren en zijn beslist kleiner: 36x36x30 mm.

De kerntjes zijn nu van ferroxcube, zodat een kwaliteitsverbetering in de verwachting ligt. Technische specificaties werden ons echter nog niet verstrekt.

-RE-

**AMROH-TAPE**

De fa. AMROH te Muiden bericht ons, dat zij de aflevering van een nieuwe tape is begonnen. Wij verwijzen hiertoe naar de advertentie op pag. 3 van het omslag. Men heeft ons de toezending van een rol tape toegezegd en wij hopen in een onzer volgende nummers een technische specificatie te kunnen geven.

-RE-

**ROBOT TRANSFORMATORENFABRIEK**

Bij ons bezoek aan de ROBOT transformatoren-fabriek te Amsterdam hebben wij ons uiteraard afgevraagd, of we nu zouden bemerken, hoe deze fabriek zulke lage prijzen kan noteren. Wie verwacht, dat hij een luxe-bedrijf binnentreedt, vergist zich deerlijk. Elke m² van de onvoldoende fabrieksoppervlakte is nuttig besteed.

Wat ons vooral opviel, was, dat alles hier in eigen huis wordt vervaardigd, zelfs het kernblik kan in diverse maten worden gestanst. Op het moment dat wij er waren werd het kernmateriaal voor de trafo's der VIDDELEER-versterker uitgehakt.

Veelzijdig is men hier beslist: transformatoren voor vliegveld- en neonverlichting staan er naast honderden smoorspoelen, voedingen en uitgangstrafo's, elk voor zich getest en zwart gespoten voor ze de fabriek verlaten. Men past zelfs dubbele testproeven toe, door metingen aan de spoel en later nogmaals, als het product kant en klaar is.

Ons vertrouwen in de ROBOT-producten is na ons bezoek nog aanmerkelijk gestegen.

**OPGEDAMPTE KOOLWEERSTANDEN**

Van de vertegenwoordiging, de Firma „BREMA", Amsterdam, ontvingen wij bericht, dat de ROSENTHAL-weerstandenfabriek zo juist is uitgekomen met een nieuwe uitvoering opgedampte koolweerstanden, waarbij de aansluitdraden direct in het weerstandslichaam zijn gesoldeerd en axiaal uitgevoerd. Voorlopig zijn uitgebracht het type SCD 0,5 watt, afm. 10x4 mm en SCD 1 watt, afm. 15x6 mm.

-RE-

**KERAMISCHE CONDENSATOREN**

ROSENTHAL heeft uitgebracht een keramische condensator met schroefdraadvoet, welke direct op het chassis vastgezet kan worden. Deze condensatoren zijn in verschillende capacitieve waarden leverbaar tussen 40 pF en 5000 pF.

-RE-

**Théal, Amsterdam.** — Om economische redenen is het deze firma niet mogelijk geweest het principe-schema van de Unitran-versterker voor publicatie in -RE- vrij te geven. Zij verwijst naar het bij de handel verkrijgbare bouwplan, dat tegen f 2.75 wordt aangeboden. Dit bouwplan behelst niet alleen een principe-schema, doch bovendien een volledige bouwteke-


**DE BESTE IN KWALITEIT!** **DE LAAGSTE IN PRIJS!**

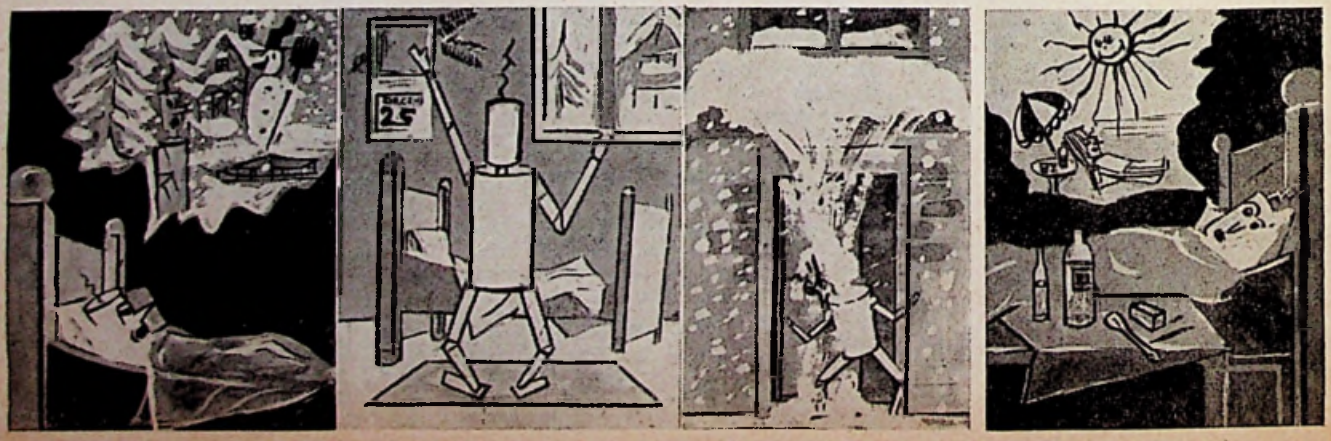
**ROBOT**

**RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN**

**vraagt Uw winkelier**

***TECHN. IND. ROBOT*** ***AMSTERDAM***


***ROBBIE ROBOT*** ***WINTERVREUGD EN -LEED***



ning, terwijl diverse voorzetmogelijkheden onder de loupe worden genomen. Als luidsprekercombinatie wordt gebruik gemaakt van de Bakers Selhurst in hoekklankkast. Deze luidspreker heeft een fenomenale kwaliteit, waarvoor echter wel in de beurs moet worden getast. Men heeft hierbij echter geen aparte hoge tonen speaker nodig.

**EMUD-RADIO PAST EEN NIEUWE REPRODUCTIE-METHODE TOE!**

In de 3-D-rage, die door alle toestelfabrikanten in het seizoen 1954-'55 is ingezet is tot nu toe eigenlijk niets verschenen, dat van de reeds bestaande methoden afweek. Geringe afwijkingen als hoge-tonen-speakers in de zijwanden, co-axiale opstelling van lage- en hog etonen speakers, waren eigenlijk het enig nieuwe, waarmee men de koper trachte te overtuigen. Des te verheugender is het, dat EMUD RADIO een fabriek, die zich in korte tijd in Nederland reeds een goede naam heeft weten te verwerven, nu een geheel nieuw principe heeft aangekondigd.

Men heeft slechts één luidspreker aangebracht en wel van het ovale type, dat immers een grotere breedtestraling heeft. Daarna heeft men voór deze speaker een z.g. reflexkamer aangebracht. In deze kamer is recht tegenover de luidspreker (dus co-axiaal) een reflector van resonantievrij materiaal geplaatst, die de hogere frequenties zijwaarts reflecteert. De hoge frequenties hebben immers de onaangename eigenschap zich te bundelen). De vorm van deze reflector, twee gaten in de zijwanden, een rond gat in de voorwand en vooral de grootte van de reflexkamer bepalen de hoedanigheid van het ruimtelijke effect.

Dat men hierin volkomen is geslaagd, bewees ons een uitmuntende demonstratie, waarbij ons werd duidelijk gemaakt, dat deze opstelling niet onderdoet voor de tegenwoordig zo gewilde 3-D-toestellen.

In het Juni-nummer van pag. 275 gaven wij aan de hr. B. te Oss de raad inlichtingen te vragen bij de N.V.R.**D.** Eerst thans worden wij er opmerkzaam gemaakt, dat men ook bij de N.V.R.**H.** gaarne bereid is deze inlichtingen te verstrekken. Waarvan acte.

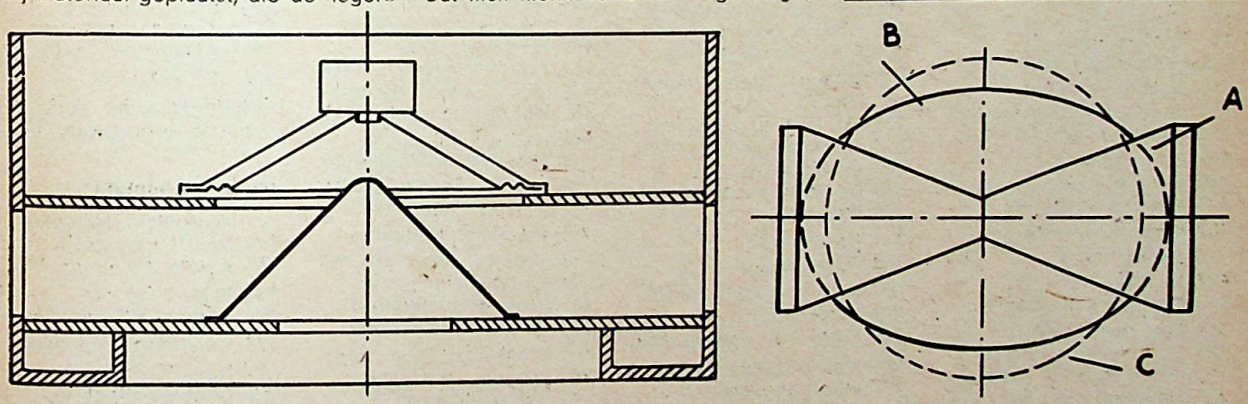
Het adres van de laatstgenoemde organisatie is: Haarlemmer**meer**straat 91 Amsterdam-W.


**Cresendo - Radio**
Zwanestraat 24
Groningen

*Wenst haar cliëntele en zakenrelaties*
*Gelukkig Kerstfeest*
*en*
*Voorspoedig 1955*



TiKo ANTENNES


Links: Schematische opstelling van luidspreker en reflector (coaxiaal), bovenaanzicht; rechts: idem, vooraanzicht
A = reflector; B = ovale luidspreker; C = luidsprekergat in de kast


**ELECTRONEN KOOPJES**

**Philips x-tal DIODES, universeel type OA 50** van f 3.75 voor ..... **f 2.25**

**FONOFIX KOPPEN wiskop en opname/weergavekop** van f 40.— voor ..... **f 14.95**

**Philips RELAIS** 26 volt wisselspanning ..... **f 1.25**

**Philips SMOORSPOEL** 60 mA .. **f 2.25**

REX RECORD
**REX-RECORD**
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05

**WIJ SLAAN ALLE RECORDS**

**Philips OLIE-CONDENSATOREN** 16 µF 1400 V werksp. ..... **f 4.95**

**Philips OLIE-CONDENSATOREN** 4 µF 2200 V werksp. ..... **f 1.95**

**Philips VOEDINGSTRANSFORMATOR** 2 x 250 Volt - 1 x 4 Volt en 2 x 6,3 Volt ..... **f 4.95**

**VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND**

**Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.**

# Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

SPECIALE AANBIEDING

## Megatron Prefab

Schaal m. ooghouder, 3 banden spoelblok, m.f.-trafo's, fluitfilter, duo-condensator, chassis + schema .. **f 27.—**

Compl. m. alle benodigde onderdelen incl. buizen en afstemoog, zonder de luidspreker ..... **f 90.—**

Voor deze set een zeer mooie gepolitoerde **KAST. NU! Als speciale aanbieding deze set geheel compleet m. speaker en gepolitoerde kast f 141.50**

**Al onze artikelen zijn nieuw**

**geen dump**

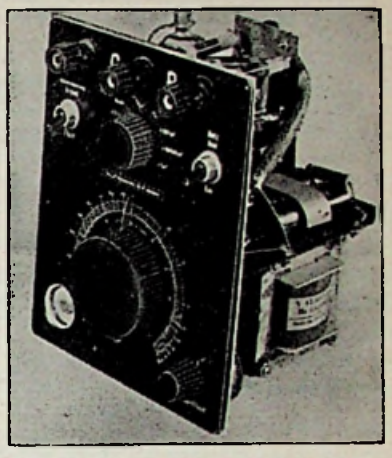
**Speciale TERUGSPOELMOTOR**

kan twee richtingen draaien
Afmetingen: lengte 6,5 cm, ⌀ 3,5 cm

**Prijs slechts f 10.—**

Voorgemonteerde Bouwset

## Meetbrug



Systeem Philoscoop, voor eenvoudige en snelle weerstand- en condensatormeting en voor vergelijkingsmetingen van zelfinducties. Te meten weerstandbereiken 0,1 tot 10 MΩ. Capaciteitsmetingen 10 pF tot 10 μF Aanwijzing door afstemoog. Geijkte schaal.

★ **Geheel compl. gemonteerd zonder kast inclusief 3 buizen f 55.—**

## Micro Ampère meters

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—50 μAmp. | 5,5 cm | .... | **f 16.—** | 0—500 μAmp. | 5,5 cm | .... | **f 11.—** |
| 0—100 μAmp. | 5,5 cm | .... | **f 12.50** | 0—500 μAmp. | 8 cm | .... | **f 15.—** |
| 0—100 μAmp. | 8 cm | .... | **f 16.—** | 0—1 mAmp. | 8 cm | .... | **f 15.—** |
| 0—300 μAmp. | 13 cm | .... | **f 22.50** | 0—1 mAmp. | 9 cm | .... | **f 16.50** |

**Wij hebben een enorme sortering METERS in voorraad,** wissel- en gelijkstr.
● **ALLE VOORKOMENDE METER-REPARATIES kunnen wij voor U uitvoeren** ●

**KOOLMICROFOONS,** zeer gevoelig, m. handv., schakel. snoer, steker **f 2.95**

**GRAMOFOON-COMBINATIE,** 3 snelheden, 2 saffieren, **slechts** ..... **f 59.—**

Serie **Miniatuur Batterij-buizen** 1R5 = DK91 - 1T4=DF91 - 1S5=DAF91 3Q4=DL92 (DL95) ..... **f 15.—**

**Dubbele Pot.meters** m. schak. **f 4.75** zonder schakelaar ..... **f 4.—**

**Gummisnoer** 3- 4- en 5-aderig **f 0.35** p. meter. Minimum 10 meter.

**Originele saffiernaalden** voor normaalplaten ..... **f 0.95**

**6-banden Sets,** 10-2.000 meter, geh. compl. zonder buizen .. **f 60.—**

**Accu-Laadinrichting,** 2-4-6 Volt 0,5—1 Amp. ..... **f 10.—**

**100 vernikk. Montageboutjes.. f 1.60**

**DRAAIBARE FERRITANTENNE**
MG - LG **f 4.75**
**2-voud. Duo v. FM, kl. model f 4.75**

**GELIJKRICHTCELLEN**
200 V - 30 mA enkelfazig
**f 1.75**

◆

**MOTOR**
220 Volt, 0,1 Amp., 22 watt (collectormotor) voor verschillende doeleinden geschikt, afm. 10 x 6 cm
**f 12.50**

**TELEFUNKEN SPEAKER**
25 cm, 12500 gauss, sensationeel geluid ..... **f 35.—**

Idem 20,5 cm ..... **f 25.—**

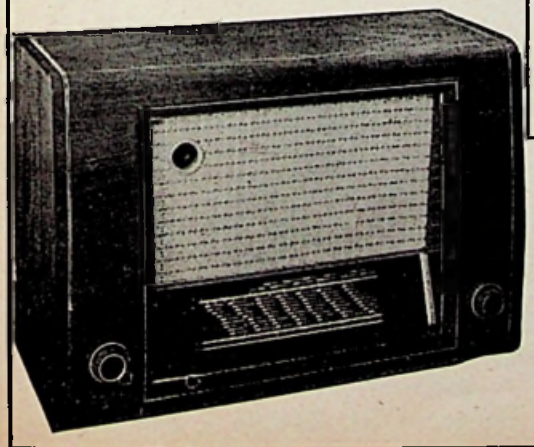
**Electro-dynamische LUIDSPREKERS** met uitg.trafo 7000 Ω; veldspoel 3000 Ω Diameter 13 cm. Prijs ..... **f 5.95**

**De uitgangstrafo alléén is het waard!!**

**TRAFO** voor **buizentester** .... **f 15.—**
Prim.: 110 — 125 — 220 Volt
Sec.: 1,3 2.4 5 6,3 12,6 15 20 25 30 35 40 50 55 60 80 90 110 en 117 V
De tussenliggende spanningen kunnen ook afgenomen worden.

**TELEFUNKEN voedingsapparaat,** compl. v. auto- en bootradio, met ontstoring en afvlakking, in metalen kastje met aansluitsnoeren ..... **f 35.—**

**TELEFUNKEN DRUKKNOP SPOELUNIT** m. 6 toetsen, 3 banden en FM aansluiting
**f 20.—**



**TELEFUNKEN FILTER**
9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg ..... **f 1.75**

**TELEFUNKEN RADIOKAST,** gesch. v. 25 cm speaker; maten ongev. 60 x 45 x 30 cm. Zeldzaam mooi en goed van afwerking - met sierring v. ooghouder.
**Slechts** ..... **f 35.—**
TROMMEL ..... **f 1.45**
DUO ..... **f 3.—**
PASSEND CHASSIS met trommel, aandrijving, achterschaal en glasplaat, ongemonteerd **f 11.95**

**SCHAKELAARS**

| | | |
|---|---|---|
| **2 deks 6×3 standen** | | **f 1.25** |
| **3 deks 12×2 standen** | | **f 1.25** |
| **3 deks 9×3 standen** | | **f 1.25** |
| **4 deks 8×4 standen** | | **f 1.50** |
| **1×11 standen** | | **f 1.25** |
| **2×12 standen** | | **2.75** |
| **3×11 standen** | **(3 deks)** | **f 4.75** |
| **4×12 standen** | | **f 4.75** |
| **5×11 standen** | | **f 5.75** |
| **1×24 standen** | | **f 3.75** |
| **2×24 standen** | | **f 4.75** |

# Zeer belangrijk en groot nieuws van Radio Rotor

Wij hebben het genoegen onze clientèle en toekomstige clientèle, het volgende belangrijke nieuws mede te delen. — Op **17 Januari 1955, 2 uur, openen wij** naast onze zaak, gevestigd in de Kinkerstraat 53, **een geheel nieuwe zaak in de KINKERSTRAAT 55.** In deze nieuwe zaak vindt U op overzichtelijke wijze alle artikelen tentoongesteld, waarin U belangstelling mocht hebben.

Zoals bekend zijn wij **experts** en tevens de **goedkoopste SPECIAALZAAK** in Nederland voor **electronische dumpmaterialen.** Het zal ons doel en streven zijn om onze cliëntèle al het nieuwe en belangwekkende wat op dit gebied wordt aangeboden in voorraad te houden. Onze naam is gevestigd door:

**DE GROOTSTE SORTERING RADIOBUIZEN**
**DE GROOTSTE SORTERING DUMPMATERIALEN**
**ONZE CONCURRERENDE PRIJZEN !**
**HET GEVEN VAN PRIMA SERVICE !**
**ONZE VAKKENNIS!**

ONS ADRES wordt nu:

**KINKERSTRAAT 53-53A-55. Telef. 85315**
**Amsterdam(W.) - Giro 46 69 28**
**Gem Giro S 10240**

Wij zijn te bereiken vanaf het Centraal Station met lijn 17, 7e halte uitstappen

Wij hebben ook een speciale **DUMP-ETALAGE** in de **Potgieterstraat 61**
Vlak bij de Kinkerstraat

Voor de opening hebben wij zeer aantrekkelijke artikelen tegen voordelige prijs. Dus komt U kijken, het loont de moeite.

DIT heeft iedere amateur nodig- **Etui met vier spiegeltjes.** Om moeilijke plaatsen te bekijken. Spiegeltjes zijn in verchroomd metaal gevat met afschroefbaar handvat. Elk spiegeltje heeft 'n verschillend vergrote sterkte SPOT ..... **f 2.95**

**Voor het vervaardigen van gelijkrichtcel** hebben wij plaatjes van 6 V 0,5 A. Deze kunt U onbeperkt op elkaar plaatsen. Of voor hogere stroom of v. hoger spanning. Prijs p.plaatje **f 0.50**

**Tangetjes** m. ronde punten. **Nw f 1.—** p. stuk. Pincetten p. stuk .... **f 0.50**

NIEUWE U.S.A. **Booromslag.** Geheel IETS NIEUWS! Met deze boor kunt U in de hoek gaten boren zonder gebruik te maken van een ratel. Dit is mogelijk, doordat het draaimechanisme haaks is opgesteld. Geen f 65.—, maar bij ons ..... **f 19.75**

**Blikschaar,** merk Compton U.S.A. Bar steel. Nw. Snijlengte 65 mm .. **f 6.75**

**Zware schroevendraaiers.** Lang 34 cm 4 stuks **f 3.—** per stuk **f 0.89**

**Nieuw. Sigma Relais.** In metalen huis en gemonteerd op octal voet, 15.000 Ω 0,5 mA; 1 maak en 1 breek contact. Voor afstandbesturing, fotoflits etc. Zeer mooi van uitvoering .... **f 18.—**

**100 mA-meter** v. wisselstr. Merk NIAF Doorsn. 6 cm ..... **f 6.75** v. gelijkstr. 5 mA **f 7.50;** 50 mA **f 5.50** 150 mA ..... **f 3.50**

**Voor Kristal ontvanger:** AMROH 402 spoel **f 2.90;** Afst.cond. 500 cm **f 2.75** Kristal-detector **f 1.65** Westector dump **f 1.—;** Nieuw..... **f 2.65**

**Alluminium masten.** Te gebruiken voor antenne, rubberboot, tent-mast. Geh. inschuifbaar tot 36 cm. Totale lengte uitgetrokken 170 cm. Elk deel heeft een grendel; 7-delig. Diam. onderste deel 3 cm. **Slechts** ..... **f 8.—**

**Fijnregelschaaltje** v. de 18-set **f 0.50**

**Brengt Uw winteravonden gezellig door met Uw eigen gebouwde TV-ontvanger.** WIJ hebben voor U de onderdelen en een uitgewerkt schem.. d **f 4.50.** Benodigd: een **INDICATOR SET type 62.** Hierin vindt U 16 buizen als omschreven in vorige annonces. De prijs van deze set is **f 80.—** (zonder fijnregelknop). Met knop **f 85.—.** Dus geh. origineel. Zonder kristal, Mu-sch., zaagtand (voor TV niet nodig) **f 62.50**

**Nieuwe Indicator Set type 157** (Gelijk aan 62 set) ..... **f 140.—**

---

*Vrolijk Kerstfeest en een Voorspoedig 1955 wensen wij alle lezers.*

Handelsonderneming W. Hagen

| | |
|---|---|
| **CRUISER** | **— AM/FM BOUWSETS** |
| **ECHO** | **— TAPE-RECORDERS** |
| **PLESSEY** | **— LUIDSPREKERS** |
| **BRANDT** | **— SELENIUM GELIJKRICHTERS** |
| **BEYSCHLAG** | **— WEERSTANDEN** |
| **W. M. F.** | **— DOOPWIKKEL CONDENSATOREN** |
| **DUCATI** | **— DIVERSE CONDENSATOREN** |

---

**BEREC** TRADE MARK **Batterijen**
**worden geleverd door**

**TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN**
**Gasthuislaan 214 - Delft - Telef. 22678**

---

**KATHREIN**
**Het merk voor kwaliteit**
**FM - TV-antennes**

**Afspan mat. - Schoorsteenbeugels - Ant. versterkers**
**Stopcontacten - Stekkers - Band en kabel**

Importeur voor Nederland
**C. V. Mentor - Tel. 334806 - Den Haag**

*(Werkelijke hoogte der batterij minder dan 4,5 cm.)*

**Vervaardigd Voor Gebruik Over De Gehele Wereld**

De Engelse Berec "Batrymax" Batterijen voor hoortoestellen nemen geen overbodige ruimte in.
De constructie van gestapelde platte cellen heeft de fabricatie van moderne complete miniatuur hoortoestellen met ingebouwde batterijen mogelijk gemaakt.

**BEREC DROGE BATTERIJEN**
voor zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

---

# VAKKENNIS

**WINT HET TOCH MAAR ALTIJD!**

**Zorg daarom dat U „bij" bent en blijft, — dus dat U de cursussen volgt van**

# STEEHOUWER
## V.L.S.O.

Erkend door de
**Inspectie Schriftelijk Onderwijs**
met medewerking van het Ministerie v. Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen

**TUINLAAN 10c - SCHIEDAM**
**TELEFOON K 1800 — 69712**

**OPLEIDINGEN VOOR N.R.G.- EN V.E.V.-EXAMENS**

**RADIOMONTEUR**
**RADIOTECHNICUS**
**RADIOREPARATEUR**
**RADIODETAILHANDELAAR**
**ELECTROWINKELIER**

**en de SCHITTERENDE opleiding voor**

## ELECTRONICA MONTEUR

Vraag meteen even inlichtingen over het studievak Uwer keuze

---

# Encore Recording Tape,

**Fl. 15,50**

een studio-opnameband, in de handel gebracht voor de prijs van een amateur-opnameband.
ENCORE RECORDING TAPE wordt geleverd met extra lange aan- en afloopstroken en 5" repair tape, verpakt in stof- en vochtvrij polivinyl zakje en luxe doos.
½ uur spoel (360 mtr.) op 7" reel £15.50

ENCORE RECORDING TAPE is geschikt voor dubbelspoor opname.
Zeer gunstige signaal/ruisverhouding, n.l. -60 dB. Frequentie-karakteristiek recht tussen 50 en 10000 Hz bij een bandsnelheid van 19 cm./sec.

*Rechtstreeks geimporteerd uit Amerika door:*

## RENO HANDELMIJ. N.V.

GEBOUW HIRSCH - AMSTERDAM - TELEFOON 33710-36084

# BELICHTINGSMETER CADEAU

## VOOR DE BESTE KOP VOOR DE VOLGENDE MAAND

**TELEFOONTOESTELLEN,** tafelmodel met kiesschijf, normaal te gebruiken, geheel compleet m. telemicrofoon ..... - **9.75**

**KOPTELEFOON met 1 schelp** laagohmig .. f **1.45**

**TELEMICROFOON,** uitgevoerd als de hoorn van de P.T.T., met 2 stuks en een batterij van 4,5 V een huistelefoon, per stuk ..... f **2.95**

**DRAAI-CONDENSATOREN**

**DUO,** fabr. Lorenz 2 x 465 pF .... f **1.45**
**DUO,** 2 x 250 pF + 4 x 25 pF v. FM f **3.50**
**Enkelvoudig,** speciaal voor kristal ontvanger 390 pF f **1.—**

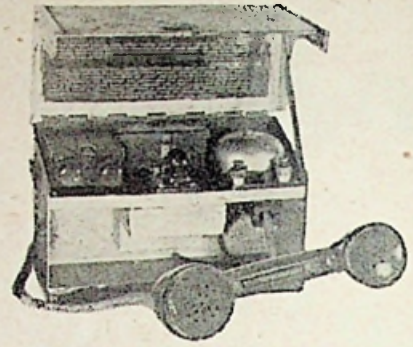
**BLOKKEN,** tropenbestendig, 1 µF 250 V .... f **0.50**

## METERS

0—120 Amp. weekijzer, flensdiam. 6 cm f **3.75**
0—30—60 A. weekijzer, flensdiam. 6 cm f **3.75**
0—25—50 A. weekijzer, flensdiam 10 cm f **3.75**
0—6 V, 0—3 mA, draaispoel, eigen verbr. ± 1,5 mA flensdiam. 6 cm ..... f **6.—**

**SPECIALE AANBIEDING**

**6 T (6V6)** 4,5 W f 1.40 per 5 st. f **6.—**
**6 T P (807)** 6,5 W f 1.60 per 5 st. f **7.—**



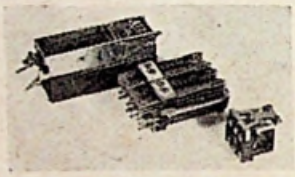
**VELDTELEFOONS,** Engels type DMK 5, compl. per stuk ..... f **9.75**

**Laagfreq. trafo,** 1 op 3, miniatuur model f **0.90**

**VERHUISTRAFO** 15 Watt, klein model .... f **1.25**

## RELAIS

**TELRELAIS,** telt tot 9999, klein model, 40 V f **1.95**



**Tweelingrelais** 6 x om 2 - breek 2 x 500 Ω f **3.50**

**Miniatuur-relais** 3xmaak 600 Ω f **1.—**

**TRLS 43 A,** gepolariseerd, 1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω .. .. - **4.95**
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A met thermorelais, werkt op 6 V .. .. - **4.75**
**19 Set relais,** 12 V, 150 Ω ..... f **3.—**
**2 x om** 1 x maak 1000 Ω, klein model .... f **0.90**

**AANBIEDING WEERSTANDEN** 100 stuks - **4.75**
¼ W, ½ W en 1 Watt

Nu ook voorradig **PRECISIE WEERSTANDEN 1 en 2%** 100 stuks **f 7.25;** **alle weerstanden ½ watt**

**Ook nog voorradig: 4 WATT DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN** in waarden: 75, 100 125, 250, 300, 400 500, 600 Ω; 1 3, 6, 7, 8, 15 kΩ p. 25 stuks f **2.50**

**NU OOK VOORRADIG MEETWEERSTANDEN:**
1, 2,1 en 6.4 Ω, draadgewonden per 10 st. f **1.—**

**WEER VOORRADIG**

# Belichtings-meters

**met fotocel**

# Prijs f 11.25

## BUIZEN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 S 4 | f 3.75 | EZ40 | f 3.75 |
| EF92 | f 2.20 | 1 T 4 | f 3.75 |
| 1 S 5 | f 3.75 | 1 R 5 | f 3.75 |
| 6X4 | f 2.75 | EBF2 | f 2.95 |
| UM 4 | f 3.75 | 6J6 | f 4.— |

## DUMPBUIZEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| RK34 | f 1.50 | ARP12 | f 1.25 |
| RG12DA 3 à | f 1.— | VR116 | f 1.— |
| RL12T15 3 à | f 1.— | 4654 (oude pr.) | f 1.60 |
| EL2 | f 1.95 | V 4200 gelijkr. | |
| RS 241 | f 0.75 | enkelz. 250 mA | f 1.15 |
| REL52/878A | f 2.75 | 6V6 | f 3.25 |
| KC1 .... 3 à | f 1.— | VT127 (807) 4 V | f 1.95 |
| KL1 | f 1.— | 7193 | f 1.— |

VR65 f 1.75; 5 stuks f 7.50
76 (triode, 6,3 V) f 1.—

**KERAMISCHE SCHAKELAAR**
4 x 4 standen of 1 x 16 standen .. .. - 2.45

Nog enkele stuks **MW 31 - 16** .... f 75.—

## POTENTIOMETERS

**ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN**

| | | |
|---|---|---|
| 300 Ω | 50 Watt draadgew | f 3.50 |
| 500 Ω | 50 Watt draadgew | 3.50 |
| 1 MΩ | met schakelaar | - 0.75 |
| 10 kΩ | met schakelaar | - 1.— |
| ½MΩ | zonder schakelaar, korte as | f 0.60 |
| 1 kΩ | lineair | f 0.75 |
| 200 kΩ | lineair | f 0.60 |
| 5 kΩ | korte as | f 0.60 |

**VOOR DE TELEVISIE**

**KATHODESTRAALBUIS, type CRM 121 A,** 31 cm, zwart wit, magn. afbuiging (MW31) f 75.—
**HOOGSPANNINGSUNIT tot 10 kV** m. EY51 f 27.50
**Focusseringsmagneet,** instelbaar ..... f 14.75
**Buizen hiervoor: 6 F 1** (EF42) ..... f 4.—
**6 P 28** (EL 38) hoort bij HSP-unit ..... f 4.50
**U U 7** (gelijkrichter) ..... f 4.50

**F. M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor ECH 42,** (freq. 80—100 Mc. zonder buis - 5.—

**ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING. Goederen, welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden.**

# RADIO LENSSEN

**INKOOP**
**VERKOOP**
**SPECIALE RESTANTEN**

**NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.**

---

**EEN KLEIN OVERZICHT GEEFT**

# STUUT en BRUIN

**VAN ZIJN DUMP-AFDELING !**

| | |
|---|---|
| **De bekende metertjes** 500 μAmp./500 Ω | f 6.90 |
| **Verhuistrafo's** 125/220 volt - 30 watt | f 3.25 |
| **De bekende 38 Set** (Walkie Talkie) met buizen | f 16.— |
| zonder buizen | f 9.95 |
| Ook weer **18 Set ontvanger** 6—9 Mc met buizen | f 14.60 |
| **De groene préselectie 48 Ontvanger** met 6 buizen | f 24.30 |
| **Motorola vliegtuig zend/ontvanger** KG + MG met 12 Volt generator | f 75.— |
| Miniatuur electrodynamische microfoon of luidspreker | f 1.75 |
| 7-delige **uitschuifbare antenne** | f 3.95 |
| 3-delige **tankantenne; verkoperd staal !** | f 7.50 |
| **FM/UHF beam antenne** | f 0.95 |
| **Antenne tuner met thermokoppel** 350 mA | f 6.50 |
| **Clystron tuner 207 A** | f 14.95 |
| **Sniperscope ultrarood lichtcel** | f 7.50 |
| **Kathodestraalbuis EMI 4/1.** Max. 800 Volt | f 14.25 |
| **Bendix Aviation Synchro's** (El assen!) 50 Volt / 50 Hz | f 25.— |
| **Pot.meters met 5 contacten** v. bediening magslips | f 5.75 |
| **Complete** 12 V **trillerunits.** Levert 250 V / 100 mA! Nieuw | f 15.— |
| **Telefunken schemaboek** t.m. 1945. 100 schema's | f 3.95 |
| **Kantelbare accu.** 2 Volt/16 Amp.uren, Ongeformeerd | f 5.90 |
| Magnetische **telrelais** tot 9999 | f 1.25 |
| **Dubbele Koptelefoons** „Freischwinger", Laag-ohmig | f 6.95 |
| Enkele **koptelefoon.** Beugel met schelp. Laag-ohmig | f 2.95 |
| **Zware pot.meters** 25 en 30 watt 70 Ω resp. f 2.25 | f 2.75 |

**PRINSEGRACHT 34 - Telef. 11 07 58**
ONDERDELEN - MEETINSTRUMENTEN
REPARATIE METERS - POSTORDERS
GIRO 28 30 62 - **'s-GRAVENHAGE**

**PRINSEGRACHT 40 - Telef. 11 15 16**
COMPLETE TOESTELLEN - TELEVISIE
SHOWROOM en ADMINISTRATIE
TOESTELLEN - REPARATIE ☆

---

**luidsprekers**
**spannen de kroon**
**in lage prijzen**
**weergave en toon**

| DUBBEL-CONUS | UITVOERING : | |
|---|---|---|
| P 8-928 | 8" | 6 watt f 18.60 |
| P10-425 | 10" | 10 watt f 24.50 |
| P12-425 | 12" | 15 watt f 47.— |

Voor prijzen van de 3,5", 4", 5", 6", 8" en 12' luidsprekers in normale uitvoering, zie FIRATO-nummer van RE (blz. 427)

# UCO

**RIOUWSTRAAT 189 - DEN HAAG**
**— TELEFOON 111433 —**
**3e WETERINGDW.STR. 10 - AMSTERDAM**
**— TELEFOON 31243 —**

# ★ ★ ★ ★ ADRESSEN OM TE ONTHOUDEN ★ ★ ★ ★

## ALKMAAR

**ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203**
**Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften**

**Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180**
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

**TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205**
**Grootste onderdelenzaak van Alkmaar**

## AMSTERDAM

**RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel**
**Tel. 47208** Het aangewezen adres voor de amateur

**RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47**
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

**RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494**
ALLE DUMPARTIKELEN

**J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721**
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

**RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315**
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

**RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300**
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

**DE WERKKUIL - Vondelstr. 60 - West 1 — Werkplaats v. Mechanica en Electronica. — Speciaal adres Heathkits**

## BREDA

**Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356**
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

## DELFT

**:: De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken ::**
**Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134**

**Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688**
ALLE RADIO-ONDERDELEN

**RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655**
**Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied: Tonfunk Violetta, ook op termijn.**

**RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544**
Ω DUMPGOEDEREN Ω

## EINDHOVEN

**RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287**
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

**RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427**
**Alle Radio-onderdelen**

## 's-GRAVENHAGE

**„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09**
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

**W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19**
RADIO — ELECTRA

**RADIO „JOCO" - J. Muller** - Electro-technisch Bedrijf
**Hoefkade 922** - Radio-onderdelen - **Telef. 39.86.56**

**RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c**
**Tel. 33.68.20** Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

**Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18.02.27**
ONZE 33-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

**REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05**
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

**RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78**
**Radio-handel en reparatie**

**Fa. CHR. VELTHUISEN** - 63 jaar - **Oude Molstraat 18**
**DE BATTERIJEN SPECIALIST** ∞ **Telefoon 11 62 27**

**Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15**
RADIO-ONDERDELEN

## GRONINGEN

**„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890**
**Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten**

**Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819**
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

**SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552**
**UW ADRES VOOR RADIO-ONDERDELEN**

## HAARLEM

**VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.**
**Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad**

## HENGELO (o.)

**Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881**
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

## HILVERSUM

**RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333**
DE RADIO-SPECIAALZAAK

**Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"**
**Havenstraat 34 Telefoon 2765**

## ROTTERDAM

**AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539**
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

**ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038**
Met bus S vanaf station D.P.

**Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserlijweg 2 - Tel. 26428**
WAAR U ALTIJD SLAAGT

**VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13**
**Telefoon 49909**

**Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132**
**Tel. K 1800 - 23357 - 23984** Centrum van Radio-Amateurs

**RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770**
RADIO-ONDERDELEN

**Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 247**
**Tel. 81666** - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

## TILBURG

**DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouwers - Koestraat 176**
**Gespecialiseerd in onderdelen** - Telefoon 2 16 36

## UTRECHT

**Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336**
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

**Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165**
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

## VLAARDINGEN

**RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND**
**Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481**
**Steeds alle oude nummers van ~~R.E.~~ verkrijgbaar**


VOOR

**TWENTE**

UW ADRES

**RADIO NIJHUIS**

OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE



**GEEN AVERIJ**

**MET EEN KAT BATTERIJ!**

# ERRETJES

**50 c. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels,** *bij opgave 30 c. portz. insluiten voor adm.kost; elke volgende regel kost f 0,50.*

### RUILEN

**R248.** Prima 6-lamps autoradio tegen bandrecorder. Autoradio ook te koop.

**A250.** Grote partij radio-ond. voor Trix spoor H0. Mat. evt. ook te koop.

### GEVRAAGD

**G231.** Nikkel-ijzer-accu's, opgave v. afmet., aantal cellen en prijs.

**G234.** Omvormer. Inp. 24 V; outp. 220V ≈ 50Hz 200-250W

**G237.** Meetzender, TV-ontv., platenwisselaar.

### AANGEBODEN

**A232.** Blok TV onderd. voor compl. TV app. excl. luidspr f 200.-; beeldbs VCR97. Bij bovenst. koop vloeistoflens f 12.50.

**AA233.** Stolz opn.-wrg. kop f 12.-; wiskop HF f 7.-; 4 w. gram./micr. verst. Nw f 45.—

**A225.** Philips radio m. accu. f 25.—

**A236.** TV-apparaat, scherp beeld, bedrijfsklaar, zwaar chassis, beeldbs VCR97 - 24 buizen, geschikt v. Lopik + Eindhoven. Compl. f 175.— Gecomb. TV-AM-FM ontvang. in aanb., best. uit hoeklijn chassis, „Torotor" unit AM, beeldstrip, geluidsstrip gemonteerd. 10 x EF91. Beeldbuis 21 cm + div. onderd. Alles nw. Totaal f 175.—.

**A238.** 2x6J6 à f 4.50; 4x 6BA6 à f 3.50; 12SL7 à f 3.—; 10 x EF50 m. voet à f 4.—; 2x 6AK5 à f 3.—; Starline opb.-TV-set.
**G 220.** Enige voedingstrafo's 60 en 100 mA

**A240.** Acec draadrec. Sonophil 104 compl., gebr. doch in g. staat. Uit. prijs f 375.—

**A239.** Smoorspoelen 60 mA f 2.25; Unitran 150 mA f 6.—; Ph. 12 H 330 mA f 9.50; 8,5 H 400 mA f 9.50 12 H 600 mA f 12.—

**A241.** National NC-183 comm. ontv., 17 l. met 10" Jensen isp. in grote kast. Gesch. v. aansl. op zender. Z.g.a.n. Prijs in overleg.

**A242.** Oude Tungsram radio, speelt goed f 40.— en een oude Philips zonder buizen 522-A f 10.—. Dijk 9, Eersel.

**A243.** Stoet balansuitg. 25 W 5000 Ω op 2 4 6 8 15 250 en 500 Ω f 17.50; 1 stel DCG 2/500 kwikdamper, tez. f 8.50

**A244.** Meerdere nwe buizen AZ50 en EL34 à f 7.—; sm.sp. 150 mA f 6.—; 115 mA f 5.— 80 mA f 4.—.

**A245. Jones Radio Handbook** (Nw) **f 10.—** en **ontvanger** v. 80 m band 25-set **f 20.—,** in prima staat.

**A247.** Kw.d.gelijkr. DCG2/500 2 kV 500 mA, p. stel f 8.50; mater. v. 4 W verst. compl. f 24.50.

**A249.** TVontvang. met VCR97. Scherp en lichtsterk beeld. Vraag prijs en beschrijving!

**A251.** 6x VR65; 6H6, 6SK7, 6J6 EZ4; 56, 57, 2A5; veod.trafo pr. 220-125; sec. 6.3-4 V 3 A; 4V 1 A, 2 x 275 70 mA.

**A252.** Philips radio-salonkast m. ingeb. platenwiss. Type FX761A. Tegen aannem. bod.

### PERSONEEL

**G246.** Middelbaar Electronicus (M.T.R.) zoekt hem passende werkkring.


## Nationaal Luchtvaartlaboratorium

Bij het **Electronisch Laboratorium van het N.L.L.** kan geplaatst worden:

**a. EEN MIDDELBAAR TECHNICUS**
voor de ontwikkeling van electrische en electronische meetapparatuur. Diploma H.B.S. 5 j. c. en Radio-Technicus strekken tot aanbeveling.

**b. EEN LEERLING RADIO-MONTEUR**
die bij gebleken geschiktheid mede tot taak zal krijgen het beheer van een klein magazijn van electronische artikelen. Voor deze functie kunnen ook oudere personen in aanmerking komen, die neven-inkomsten genieten.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de Directie van het Nationaal Luchtvaartlaboratorium, Sloterweg 145, Amsterdam-W.

**GEVRAAGD voor directe indiensttreding:**

## Constructeur- tekenaar

**tevens belast met de leiding van de teken-afdeling**

**Ervaring op electro-technisch gebied gewenst, opleiding op M.T.S. - niveau**

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

## RADIO BECKER
**RADIO COMMUNICATIE INDUSTRIE**
**Steniaweg 30a - Zeist**

Op het **Medisch Biologisch Laboratorium** der Rijksverdedigingsorganisatie T.N.O., Lange Kleiweg 139 Rijswijk (ZH) kan op korte termijn geplaats worden een

## Electronicus

voor de ontwikkeling en constructie van meetapparatuur.

Minimum vereiste: diploma radiotechnicus N.R.G. of een gelijkwaardige opleiding.
Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de directeur van voornoemd laboratorium.

# GELOSO

## Hi-Fi 10 watt Balansversterker

**door U zelf te maken met originele transformatoren en onderdelen is thans mogelijk**

| | | |
|---|---|---|
| **Voedingstransformator nr. 5567** | ..... - | **23.50** |
| **Smoorspoel Z. 321 / 25** | ..... - | **6.—** |
| **Gelijkrichtcel nr. 8418** | ..... - | **4.75** |
| **P.P. Uitgangstransformator nr. 2168** | ..... - | **14.50** |

**TOTAALPRIJS: onderdelen + chassis met kap + buizen**

## ± f 140.—

★ **microfoon met gramofoon mengbaar**
★ **aparte hoge- en lage toonregeling**
★ **vaste negatief instelling met cel**
★ **recht van 50—15.000 Hz (± 1 dB)**
★ **aanpassing 1,6 — 2,5 — 3,2 — 5 — 9,3 en 16 Ω**

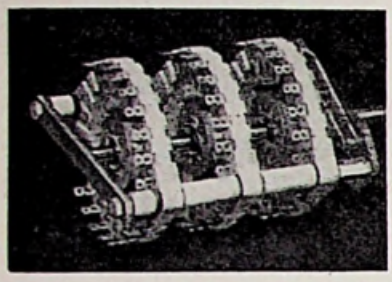
VRAAG UW HANDELAAR
DE COMPLETE BOUWBESCHRIJVING
**ad. f —.75**

# MAYB

**KERAMISCHE SCHAKELAARS**
**KERAMISCHE DRUKKNOPUNITS**
**T.V. REVOLVERS - PRINTED CIRCUITS**

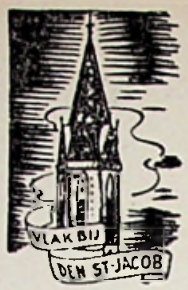
**Op verzoek tropen- en marine-proef-uitvoering**

UITSLUITEND TOPKWALITEIT



Levering aan Handel en Industrie door

**TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN**
**Choorstraat 16 - DELFT - Telef. 22678**




# W. A. HOLLESTEIN

JAN HENDRIKSTRAAT 21 - DEN HAAG
Telefoon 11.38.19 Giro 27.27.17

| | | |
|---|---|---|
| **VENSTERANTENNE,** 3-delig compl. m. beveil. en st. | | - 2.95 |
| **F.M. DIPOOL** ..... 6.35 | | - 14.— |
| **TWIN-LEAD-STEUNEN** | | |
| **paalbevestiging** .... | | - 1.05 |
| **muur** ..... | | - 1.05 |
| **kamer** ..... | | - 0.20 |
| **IRISH TAPE** 180 mtr ..... | | - 9.90 |
| 360 mtr ..... | | - 15.50 |
| **MASTER** 360 mtr ..... | | - 17.— |
| **AGFA** 180 mtr ..... | | - 14.25 |
| 360 mtr ..... | | - 25.20 |
| **BATTERIJ SUPER:** geboord chassis, middengolfspoelstel, m.f.-trafo's en 5 buizen, schema ..... | | - 27.50 |
| **3-delige koperen ANTENNE-SPRIET** ..... | | - 6.75 |
| **PLATENSPELERS, allen voor 3 snelheden:** | | |
| PHILIPS, inbouw ..... | | - 74.— |
| op voet ..... | | - 82.— |
| in koffer ..... | | - 99.— |
| in koffer m. versterker en luidspr. | | -225.— |
| wisselaar ..... | | -165.— |
| TRIOTRACK ..... | | -110.— |
| „ met zelfdenkende kop ..... | | -125.— |
| DUAL ..... | | -109.— |
| „ wisselaar ..... | | -186.— |
| AMROH **Handy Sound Recorder** ..... | | -298.— |

**GELOOFT U IN VISSERSLATIJN ?**

U kent ze wel, die fantastische verhalen over enorme vissen. — Wat zoudt U denken, indien wij zulk een verhaal eens gingen vergelijken met **ROKAL TT,** een rare vergelijking, niet waar. En tóch is het niet zo uit de band als U zoudt denken.

**ROKAL TT** SPOOR is n.l. het kleinste tafelspoor ter wereld en geperfectioneerd in elk détail; het is **de werkelijkheid** van het grote spoorbedrijf op Uw keuken- of bridgetafel gebracht. Geen „visserslatijn" dus maar.... een voorheen ongekende mogelijkheid om op een uiterst klein oppervlak het gehele spoorwegleven onder Uw bereik te brengen, dat is het wereldsucces van het

ROKAL

# ELECTRONISCH DWERGTAFELSPOOR

**12m/m Spoorbreedte - Schaalverhouding 1 : 120 - Gelijkstr.voeding 12 Volt**

**VERSCHENEN IS DE NIEUWE ROKAL-CATALOGUS:** — Stuur nog heden **40 cent** aan postzegels, per postwissel of per Giro 48 92 07. — direct na ontvangst volgt toezending. ☆

***ROKAL - DE SPOORWEGKEUZE VOOR UW LEVEN.***

MODEL ME ENGINEERING

**H.H. HANDELAREN: Vraagt ons verkoopcondities.** **Voor Nederland:**

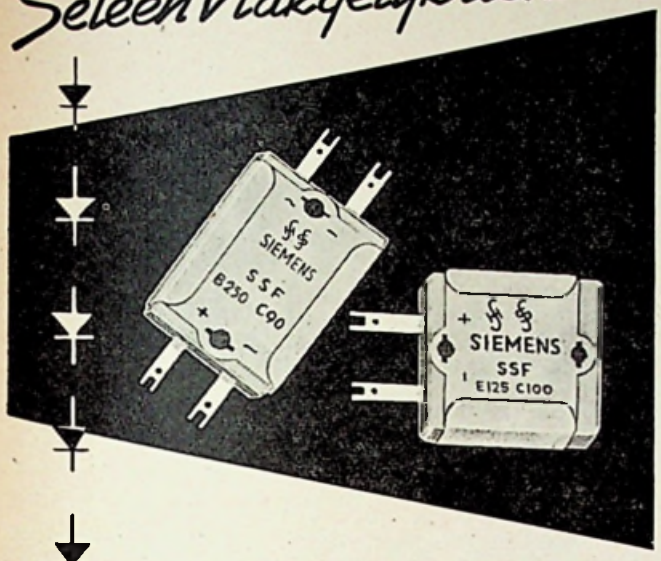
# Model Engineering - Hilversum

TT

POSTBOX 79 — ELZENLAAN 45 — TELEFOON K. 2950-10613

SIEMENS

# Seleen Vlakgelijkrichters




Eenvoudige montage Geringe afmetingen Ongevoelig voor kortstondige overbelasting Lage inwendige weerstand Geringe warmte - ontwikkeling

| Type | | | | Prijs | p.st. |
|---|---|---|---|---|---|
| SSF | E | 125 C | 60 | f | 3.35 |
| SSF | E | 125 C | 120 | f | 4.20 |
| SSF | E | 220 C | 50 | f | 3.60 |
| SSF | E | 220 C | 85 | f | 4.50 |
| SSF | E | 220 C | 130 | f | 6.20 |
| SSF | E | 250 C | 50 | f | 3.85 |
| SSF | E | 250 C | 85 | f | 4.85 |
| SSF | E | 250 C | 130 | f | 6.65 |
| SSB | E | 220 C | 350 | | |
| | (V | 110 C | 350) | f | 16.75 |
| SSF | B | 125 C | 150 | f | 6.20 |
| SSF | B | 220 C | 75 | f | 5.20 |
| SSF | B | 220 C | 90 | f | 6.10 |
| SSF | B | 220 C | 110 | f | 7.65 |
| SSF | B | 220 C | 140 | f | 8.65 |
| SSF | B | 250 C | 75 | f | 5.55 |
| SSF | B | 250 C | 90 | f | 6.50 |
| SSF | B | 250 C | 110 | f | 7.90 |
| SSF | B | 250 C | 140 | f | 10.80 |

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 - 's-GRAVENHAGE - TEL. 123810
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT - BERLIN-SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

Levering uitsluitend via de detailhandel


## ABONNÉ'S DRAGEN HUN STEENTJE BIJ!

De abonné .....

Adres .....

Woonplaats .....

heeft ..... abonné's geworven en verzoekt nadat de abonnementsgelden zijn voldaan de toezending van:

.....

.....

**1e Abonné:**
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

**2e Abonné:**
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

**3e Abonné:**
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

**4e Abonné:**
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

wenst zich te abonneren op het maandblad

**RADIO ELECTRONICA**

en heeft het **abonnementsgeld** voor 1955
gestort op giro 43 59 12 ◇
per postwissel betaald ◇
wenst kwitantie ad f 6.45 ◇
**Hij ontvangt daarmede het Dec.-nr. GRATIS!**

# Bestel-formulier

NAAM .....

ADRES .....

PLAATS .....

| Aant. | Best.no | TITEL | Stukspr. | Totaal bedrag |
|---|---|---|---|---|
| ___ | ~~R E~~ '55 | JAARABONNEMENT . . . | f 6.— | ____ |
| ___ | 1 5 4 | INBINDBAND . . . . . | f 1.75 | ____ |
| ___ | 2 5 4 | VERZAMELMAP . . . . | f 3.95 | ____ |
| ___ | 3 5 4 | GEBONDEN JAARGANG '54 | f 10.75 | ____ |
| ___ | W B Z 1 | KOELKAST . . . . . | f 0.95 | ____ |
| ___ | W B Z 2 | Bouw zelf uw TV-ontvanger | f 2.85 | ____ |
| ___ | W B Z 3 | MAGNETISCH GELUID I & II | f 1.90 | ____ |
| ___ | W B Z 5 | TRANSISTORS . . . . . | f 0.95 | ____ |
| ___ | W B Z 6 | VIDDELEER-VERSTERKER . | f 0.95 | ____ |
| ___ | Junior 1 | KRISTAL-ONTVANGER . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 2 | Bijz. KRISTAL-ONTVANGERS | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 3 | EEN-BUIS-ONTVANGERS . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 4 | TWEE-BUIZEN-ONTVANGERS | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 5 | DRIE-BUIZEN-ONTVANGERS | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 6 | VERSTERKERS . . . . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 7 | DIODES . . . . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 8 | TRANSISTORS . . . . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 9 | ELECTRISCHE GUITAAR . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 10 | TAPE-RECORDING . . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 11 | SEINEN EN ZENDEN . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 12 | DE HUIS-TELEFOON . . . | f 0.30 | ____ |
| ___ | Junior 13 | MODERNE ELECTRONICA . | f 0.30 | ____ |
| ___ | R R 1 | CAR RADIO . . . . . | f 1.— | ____ |
| ___ | D B 4 | INEXPENSIVE TELEVISION . | f 1.50 | ____ |
| ___ | D B 5 | T.V.-FAULT-FINDING . . . | f 3.— | ____ |
| ___ | D B 6 | Amat. Operator's Handbook | f 1.50 | ____ |
| ___ | D B 7 | Receiv., Presel., Converters | f 1.50 | ____ |
| ___ | D B 8 | TAPE and WIRE RECORDING | f 1.50 | ____ |
| ___ | D B 9 | RADIO CONTROL . . . . | f 5.25 | ____ |
| ___ | P S 1 | PANEL SIGNS (Ontv. Verst.) | f 2.45 | ____ |
| ___ | P S 2 | PANEL SIGNS (Meetinstr.) . | f 2.45 | ____ |
| | | | TOTAAL | ____ |

**EN DIT ZULLEN WIJ U ZENDEN BIJ HET AANBRENGEN**
**van één abonnee:** Koelkast, of Car Radio (DB), of Transistor, of Viddeleer-Versterker, of 3 der deeltjes uit de Junior Serie;
**van twee abonnees:**
Magnetisch Geluid, of de populaire opbergmap, of Operators Handbook (DB), of Inexpensive Television (DB), Tape & Wire Recording (DB).
**van drie abonnees:**
Bouw zelf uw TV-ontvanger, of Receivers and Preselectors (DB), of Panel Signs I of II.

**Meerdere formulieren worden gaarne toegezonden**

# INHOUDSOPGAVE


Redactionele Emissies, 1954 exit ..... 585
Uitslag Firato-Prijsvraag ..... 586
Hifi-Junior, Wigman ..... 587
Electronisch Allerlei ..... 590
Sanatoriumfonds ..... 590
Tentoonstelling nieuwe vindingen ..... 591
Nieuws over de Viddeleer-versterker ..... 591
Ferroxcube en Ferroxdure II ..... 592
Luidsprekerkasten ..... 594
Een goedkope toonwissel ..... 602
Hi-Fi-detector ..... 603
Een eenvoudige Geigerteller ..... 607
Een universeel versterker ..... 609
Multivibrator-tijdbasisschakeling ..... 610
Selector ..... 611
Correctie-schakelingen ..... 612
Bij stukjes en beetjes ..... 615
De stroomtransformator ..... 617
T.V. ontvanger CINEMA ..... 610
Apparatuur der Firato Hifi-demonstraties .... 623
Lezerspost ..... 626

# In 't nieuwe jaar een nieuw geluid

# Amroh tape

ssst .... ruisvrij!

spoel 360 m. f 17.25
spoel 180 m. f 10.60

# TONFUNK violetta

éérste in high-fidelity

**NIEUW EN HET LAATSTE WOORD IN RADIO- EN GRAMOFOONWEERGAVE**

AM/FM Kamermuziek-combinatie met basreflex-kamer (Helmholz-resonator*) en 3-D ruimtelijk geluid, voor de eerste maal in een organisch gebouwd salon-apparaat het volledige geluids-spectrum en volmaakte toonbalans.

*) *Speciale constructie beschermd, door meerdere internation. octrooien (a.g.)*

**FENOMENAAL GELUID**

**FENOMENALE TECHNIEK**

**FENOMENAAL CHIC GEHEEL**

**Fl. 1090.--**

BEZOEKT DE DEMONSTRATIES IN ONZE „TONFUNK" TOONKAMERS

| | | |
|---|---|---|
| **AMSTERDAM:** | **Reguliersdwarsstraat 108-114** | **Telefoon 32748** |
| **ROTTERDAM:** | **Spoorsingel 80 b** | **Telefoon 49400** |